REVISTA DE AGRICULTURA

DE

PUERTO RICO

PUBLICACIÓN OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y TRABAJO

Entered as second-class matter February 9, 1920, at the post office at San Juan, Porto Rico, under the Act of March 8, 1879. Acceptance for mailing at special rate of postage provided for in Section 1102, Act of October 3, 1917, authorized July 21, 1920.

Jaime Bagué . . . . . Editor Jefe

CO-EDITORES

Ignacio L. Torres. . . . . Fomento Agrícola
R. Fernández García . . . . . Estación Experimental
Wm. P. Kramer. . . . . Bosques
William D. López . . . . . Trabajo

Felipe Jiménez Rivera. . . . . *Director*
Virgilio Ramos Rodríguez . . . . . *Administrador*

ÍNDICE DE MATERIAS

MES DE AGOSTO DE 1930

	Pág.
Primeras Experiencias de la Agricultura Bajo Riego en Isabela. Por Luis A. Serrano	57
Plagas de Insectos de la Cual Está Libre la Caña en Puerto Rico. Dr. M. D. Leonard	62
Nuevo Método de Transmitir el Matizado y su Aplicación Práctica. Por Francisco Seín Jr.	64
Importancia de Ciertos Elementos en Relación con la Nutrición Vegetal y el Suelo. Por Virgilio Colón Frías	66
Fabricación de Cal Viva y Cal Hidratada. Por José E. Berrocal	71
La Legislatura y las Granjas Agrícolas. Por Carlos F. Chardón León	73
El Comienzo de la Entomología Económica en Colombia. Por Rafael A. Toro	75
Apuntes Sobre Caña—La Co. 213. Por F. Oliver Lugo	76
El Ferrocarril y la Industria Azucarera. Por Etienne Totti	77
Tabaco—Apilamiento o Fermentación. Por F. Joglar Rodríguez	81
El Cultivo de la Vainillla. Por Salvador Vives Bazán	82
Posibilidades de Convertir la Hortaliza en Factor Importante de Nuestra Dieta. Por F. Oliver Lugo	83
La Reclamación de Terrenos Poyalosos en Puerto Rico. Por W. F. Grago	85
La Situación Agrícola de Estados Unidos	87
Observaciones a Nuestros Cafeteros. Por César Ramírez	88
La Agricultura Necesita de la Ayuda Internacional	89
Actividades del Negociado de Comercio	90
Servicio de Inspección y Cuarentena de Plantas. Luis A. Catoni	90
Insectos que Atacan la Alfalfa en Puerto Rico. Por Francisco Seín Jr.	91
Informe Mensual del Laboratorio para Abonos. Rafael Vilá Mayo	92

San Juan, P. R., Bureau of Supplies, Printing, and Transportation, 1930

Evite el Cólera entre sus Cerdos

Vacunándolos con

Suero Contra el Cólera del Cerdo, y Virus

Lederle

Fuimos los primeros en producir el **Suero Contra el Cólera del Cerdo,** clarificado y concentrado.

Años de experiencia con estos productos demuestran concluyentemente su valor preventivo.

Los animales vacunados con **Suero** y **Virus Lederle** resisten la infección aun cuando ocurren brotes virulentos como el que se registró en los Estados Unidos el año 1927.

Los procedimientos científicos que seguimos en la preparacion de nuestros productos, las pruebas de potencia, seguridad y pureza que aplicamos a cada uno de los lotes, y el cuidado que tenemos de hacer los embarques bajo refrigeración, aseguran al comprador que adquiere en todo momento productos potentes y eficaces.

La supervision del gobierno es garantía adicional de la calidad de los productos que ofrecemos.

Suministramos detalles a solicitud.

LEDERLE LABORATORIES
INCORPORATED
NEW YORK

SUCURSAL EN PUERTO RICO
CALLE SALVADOR BRAU NUM. 76
SAN JUAN, P. R.

Revista de Agricultura de Puerto Rico

Año XIII—No. II **San Juan, P. R. Agosto, 1930** **Vol. XXV**

Primeras Experiencias de la Agricultura Bajo Riego en Isabela

Por *Luis A. Serrano,*
Director de la Sub-Estación Experimental de Isabela

LA REGIÓN

La región está situada en la esquina noroeste de Puerto Rico y comprende parte de los municipios de Isabela, Aguadilla y Moca.

Está formada por dos mesetas, la primera se levanta abruptamente sobre el mar, empieza a unos 150 pies y sube a 250, la segunda, más al sur, se extiende desde 400 a 500 pies sobre el nivel del mar. Su topografía es ondulada, las partes más planas se hallan interrumpidas por numerosas depresiones circulares llamadas "sumideros" y que realmente son las aberturas exteriores de las cavernas subterráneas que se extienden por el subsuelo en todas direciones. La piedra caliza se levanta sobre la superficie del terreno en bloques, en aristas o en montículos llenos de sierras y oquedades. No hay orden para esta irrupción de piedras blancas; si el ojo del labrador no las divisa, su arado tropieza con éllas en los sitios más inesperados.

Desde el punto de vista geológico, la estrata calcárea es de formación terciaria y tiene un grueso que Hubbard estimó entre 700 y 875 pies. Esta capa fué formada por deposiciones submarinas en varios períodos de sumergencia y descansa sobre rocas ígneas del período Cretáceo.

Agronómicamente los suelos de la región fueron recientemente estudiados por el Sr. Roberts del Negociado de Suelos de Washington y por su asistente, el Sr. Octavio Reyes, actualmente en la Central Coloso. De este trabajo hemos tomado las siguientes notas:

"Los suelos fueron clasificados en series de acuerdo con el carácter del material, estado de desarrollo y características comunes. Las series se dividieron en tipos de iguales características pero que difieren en color y proporciones de arcilla, limo y arena. La mayor parte de los suelos de la región bajo riego pertenece a las series denominadas "Maleza", "Coto", "Sabana Seca" y "Guayabo".

Serie Maleza.—Los suelos que pertenecen a esta serie cubren un área considerable y predominan en el noroeste de la municipalidad de Aguadilla y al sur del Faro Borinquen. En la mayor parte de ellos su color rojizo típico, se extiende por todo el perfil, mientras que en algunos, especialmente en las arenas y margas arenosas, el suelo de la superficie varía de gris a chocolate claro y chocolate obscuro, aún cuando el subsuelo es invariablemente rojizo.

Los tipos que componen esta serie son:

Arena fina,
"Loam" arenoso,
"Loam" limo-arcilloso,
"Loam" arcillo-arenoso,
"Loam".

En general, estos suelos son fértiles, sueltos y porosos con buen drenaje. Su reacción es de 6.4 ph. en la superficie y algo más ácida en el subsuelo.

Serie Coto.—Suelos de esta serie predominan en las municipalidades de Isabela, Aguadilla y Moca. Estos suelos tienen un drenaje natural perfecto, son sueltos y fáciles de cultivar. Al día siguiente de un aguacero se pueden arar sin peligro de formar terrones. La mayor de sus desventajas consiste en su poca retentividad de la humedad, en la superficie. Sin embargo, con riegos frecuentes y abonos adecuados, producen abundantes cosechas.

Los tipos principales en esta serie son, el *loam* con 1,100 cuerdas de área y el *loam* limoso un poco más extenso.

Serie Sabana Seca.—Estos suelos son achocolatados, de tono claro o amarilloso en la superficie, con subsuelo plástico a veinte pulgadas. Se encuentran perdigones en la superficie o en todo perfil.

Hay dos tipos principales, una arena fina y un *loam* arenoso. Estos suelos son fértiles, pero de poco fondo y por lo tanto, adecuados tan sólo para frutos de raíces superficiales como el tabaco, habichuelas, maíz, etc.

Serie Guayabo.—El único tipo de suelo en esta serie es una arena fina, profunda, de color gris en la superficie y achocolatado en el subsuelo. Son terrones fértiles pero muy deleznables y porosos.

Clima.—La temperatura en esta región tiene un mínimum medio de 70°F. y un máximo medio de 85°F. Los meses de frío son de noviembre a marzo y los de calor de mayo a septiembre.

La precipitación pluvial en todo el distrito es de 54 pulgadas, pero hay regiones, especialmente las más cercanas al mar, en donde el promedio anual es menor; aún en el pueblo de Isabela, las observaciones por 11 años que tengo en mi poder, indican un promedio anual de tan sólo 43.51 pulgadas.

El período lluvioso empieza en mayo y continúa hasta noviembre. De diciembre en adelante, la precipitación pluvial, se reduce considerablemente.

Los vientos alisios que soplan continuamente no encuentran en esta

sección obstáculo alguno que los intercepte. Su acción refrescante hace muy agradable el clima, aún en los meses de mayor calor, pero por otra parte, causan grave perjuicio a los sembrados por su efecto secante en los terrenos.

LA AGRICULTURA ANTES DEL RIEGO

Bajo las condiciones naturales descritas, la agricultura se desenvolvía de una manera lenta y penosa antes del riego. Las tierras se dedicaban a pastos, tabaco, algodón, habichuelas, maíz, batatas, ñames y en las fincas más grandes, se sembraba alguna caña, obteniéndose en este cultivo promedios de 15 toneladas por cuerda por año. Los frutos menores, sujetos a las contingencias de la lluvia, eran siempre problemáticos. En general, el laboreo de las tierras era poco remunerativo, por lo cual, la región siendo netamente agrícola, era y es aún, sumamente pobre.

LA OBRA DEL RIEGO, SU ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

En el año 1924 se dió comienzo a la construcción del actual sistema de riego. La obra quedó terminada a fines del año 1928 a un costo de 3,600,000 dólares. Brevemente, diremos que consiste de un embalse con capacidad para 33,000 acre-pies, del canal de derivación que es de 16 kilómetros de largo y con capacidad de 125 pies cúbicos por segundo, del sistema de distribución, que cuenta con 242 kilómetros de canales y unas 2,200 estructuras de concreto, y finalmente del sistema hidroeléctrico, que desarolla unos 1,000 caballos de fuerza.

El funcionamiento del sistema se lleva a efecto en la siguiente forma: Las aguas de lluvia se ambalsan en la presa, de ahí se conducen por el canal de derivación hasta la planta hidroeléctrica, en donde se ramifican los dos canales secundarios, el de Moca y el Canal Principal. Estos dos canales cruzan toda la región, se subdividen en numerosos laterales y llevan el agua hasta el punto más alto de cada una de las 80 fincas que se riegan.

De acuerdo con la ley, el agricultor recibe un total de 48 pulgadas anuales medidas en la toma de su finca. El servicio de riego le entrega al agricultor dos acre-pulgadas por cada cuerda regable, cada quince días. Esta agua se entrega por turno y continuamente por las 24 horas del día. El agricultor para poder utilizar la totalidad del agua, está obligado a construir embases en donde pueda almacenar el agua de la noche, de los días festivos y de los días lluviosos. De no hacer esto, durante las ocho horas de trabajo al día utilizará tan sólo una tercera parte del agua que le corresponde.

PROBLEMAS OCASIONADOS POR LA IMPLANTACIÓN DEL RIEGO

Los problemas que nos ha traído consigo el riego, tienen dos fases, que pueden ser denominadas: la fase agrícola y la económica.

Problemas Económicos.—Hemos dicho ya que esta región era y es muy pobre. Debemos añadir que la propiedad está muy subdividida, tanto que, el promedio de área por finca es menos de 20 cuerdas. Ahora bien, la organización de una finca para riego requiere capital. Es necesario, como ya hemos explicado, construir tanques para almacenar el agua, estas estructuras son costosas. Un lago pequeño, digamos de un acre-pie de capacidad cuesta de $150 a $200. Luego, hay que construir laterales para conducir el agua por los campos; es necesario también arar a mayor profundidad de la que hasta aquí se acostumbraba y surcar siguiendo los contornos del nivel del terreno para distribuir fácil y uniformemente el agua en las siembras. Todo esto requiere dinero. Para poder hacer estos trabajos, el agricultor necesita gente experta e implementos adecuados. El terrateniente grande que posee algunos recursos ha podido adquirir sus implementos y ha traído de la costa sur el personal apto necesario. El pequeño terrateniente sin embargo, no tiene capital ni para construir lagos ni laterales, ni para comprar el equipo de labranza adecuado. Los más emprendedores e inteligentes entre los pequeños agricultores, están utilizando el agua que reciben durante el día, muchos han aprendido ya a preparar sus tierras para regadío, han palpado los buenos resultados del riego en la producción de los frutos y convencidos del beneficio, tan sólo esperaba obtener suficiente capital para organizar sus pequeñas parcelas en una forma que les permita una utilización más completa y eficiente del agua que les corresponde.

Otro de los puntos que es necesario mencionar es el hecho de que toda el área incluída paga la contribución anual de riego, aún en el caso de no usarse el agua. Por esta razón, el agricultor, se ve obligado a labrar continuamente sus cuerdas regables. Para esto, naturalmente, necesita hacer mayores esfuerzos y mayores inversiones de dinero de las que hacía antes del riego, pues en dicha época tan sólo una parte de sus tierras eran cultivadas en un mismo año. Es pues, de imperiosa necesidad obtener facilidades de crédito para que el pequeño terrateniente pueda subsistir y progresar.

Por los motivos expuestos, varios de los terratenientes prefirieron vender o arrendar sus tierras. Estas han ido a manos de los agricultores más enérgicos y adinerados del mismo distrito o a las de los agricultores de la costa sur que han contribuído con sus recursos y conocimientos a dar el vigoroso impulso inicial que necesitaba la región. Algunas tierras están en manos de la Central Cambalache, Central Guánica y Coloso en calidad de arrendamiento, exceptuando pequeñas áreas que recientemente ha adquirido la Central Cambalache. Estas corporaciones con su capital, su personal técnico y su fe en el futuro de esta región, conjuntamente con los agricultores ya mencionados, han sido los verdaderos "pioneers" en la obra de renovación agrícola de Isabela.

La obra inicial de organización ha sido muy difícil y costosa, primero, porque se ha llevado a cabo durante la época de crisis más aguda para el país debida al ciclón de 1928 y al bajo precio del azúcar, que hasta ahora prevalece; segundo, por cuanto la región carecía de elementos de producción tan necesarios como el capital, el presonal preparado, los implementos y las semillas adecuadas, etc.

Es preciso que se sepa, que en plena depresión económica Isabela estaba haciendo esfuerzos inauditos para organizarse. Se adquirieron tractores, arados y demás implementos de labranza, se trajo personal de la costa sus, conocedores de las prácticas del riego, pagándoseles altos sueldos y jornales; se importaron semillas de diversos puntos de la Isla, cuyo costo añadido al flete, a veces subía a precios prohibitivos. Se sembraron fincas enteras con semillas que costaban de $10 a $14 por tonelada. Los costos de siembra, de riego, etc., eran altísimos y la calidad del trabajo era muy mala, debido a la impericia de la mayor parte de los trabajadores. Se gastó mucho dinero en abonos inadecuados que se usaron porque en otras tierras dieron buenos resultados. Se invirtieron fuertes sumas en la construcción de lagos, laterales, *flumes*, en cercas, caminos, alcantarillas, casas de vivienda, almacenes, etc., etc., y como triste recompensa a todos estos esfuerzos y a toda esta inversión, el azúcar se vendió a precios irrisorios y el agricultor sufrió pérdidas en pago de sus esfuerzos. Sin embargo, el espíritu tenaz del agricultor puertorriqueño no se ha doblegado ante este primer fracaso y ha emprendido con mayores bríos el laboreo de sus tierras. Se siente más fuerte y confiado, porque se da cuenta de lo anormal de las circunstancias que le acompañaron en el primer año y porque, del cúmulo de sus errores, ha derivado la experiencia que le será valiosa en el futuro.

Problemas Agrícolas.—La implantación del riego, causó como era de esperar, una verdadera revolución en las prácticas agrícolas. La rutina de campo practicada por siglos ya no se conformaba a las nuevas condiciones, era preciso desarrollar nuevos métodos, encontrar nuevos cultivos para hacer un uso inteligente del agua de regadío y para obtener mayor remuneración del campo como justa compensación a los mayores esfuerzos y a las mayores inversiones de dinero que era preciso efectuar.

Consciente de estas circunstancias y de la necesidad de ayuda y dirección improrrogable que tenían los agricultores de Isabela, el Departamento de Agricultura estableció en dicha región una Sub-estación Experimental, la cual se encarga de estudiar los problemas agrícolas de la región desde el año 1928, época de la implantación del riego.

Esta Sub-estación se halla localizada en el centro del distrito de regadío y posee una finca de 60 acres bajo riego. Ha funcionado hasta ahora con la módica asignación de $8,000 al año y hasta hace diez meses, no tenía más personal técnico que el suscribiente. Actualmente, sin embargo, cuenta con los servicios adicionales de un agrónomo auxiliar y un horticultor y con una asignación anual de $24,000, aprobada por la última sesión de la Legislatura para la experimentación y fomento agrícola de la región.

La labor realizada por esta dependencia gubernamental puede dar una idea de los problemas agrícolas que se han presentado desde la implantación del riego.

La consideración primordial al iniciar los trabajos fué la selección de frutos a sembrar. La caña no podía ser el único cultivo, primero, por las desventajas económicas muy conocidas y comunes a todo sistema de monocultivo y después, debido al tamaño reducido del mayor número de las fincas. Además de la caña, se han considerado los frutos siguientes: algodón, tabaco, frutas citrosas, piñas, alfalfa, vegetales y por último frutos menores necesarios para el sostenimiento de la población y que pueden producirse intercalados con las toronjas.

Luego se han considerado los detalles del cultivo para cada fruto como son: la preparación del suelo, siembra, cultivo, abonamiento, riego, enfermedades y pestes y recolección y empaque.

Los datos experimentales, las observaciones hechas y toda otra información de interés para la agricultura, han sido comunicados verbalmente a los numerosos agricultores que nos visitan y por escrito, en nuestra correspondencia diaria. En algunas ocasiones hemos visitado a los agricultores en sus propias fincas para discutir con ellos sus problemas y prestarles toda ayuda posible. Estas visitas sin embargo, no han sido bastante frecuentes debido al reducido personal, pero, de ahora en adelante, que contamos con una mayor asignación y tenemos más personal técnico, esperamos establecer este beneficioso contacto con los agricultores en una forma sistemática y permanente.

El abastecimiento de semillas y plantas ha sido otra de las dificultades con que se ha confrontado el agricultor de esta zona. La Sub-Estación Experimental ha tratado de suplir esta necesidad a la medida de sus escasas fuerzas. Hemos distribuído alrededor de 1,000 toneladas de caña para semilla, cediéndolas al costo y economizando al agricultor así no menos de $3 por tonelada. Hemos distribuído más de 100,000 plantitas de pimientos, con los cuales estamos actualmente probando en las fincas de los agricultores, las posibilidades del establecimiento de la industria de los vegetales en conserva.

Tenemos un total de 4,000 arbolitos de toronjas injertadas ya y listos para la distribución. Además, tenemos unos 6,000 arbolitos que serán injertados y distribuídos durante el año entrante.

PROBLEMAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Hasta ahora hemos hablado de la agricultura de la zona de Isabela en una forma general. Entendiendo que

esta Asociación está especialmente interesada en lo relacionado con la caña de azúcar, vamos a concretarnos a discutir nuestras experiencias en el cultivo de este fruto bajo riego.

En el 1928 y a raíz del establecimiento de esta Sub-estación Experimental, emprendimos la organización de siembras experimentales para determinar, primero, la variedad adecuada a la región, segundo, el abono más apropiado, tercero, el carbonato calizo como enmienda del terreno, luego recientemente, hemos organizado los siguientes experimentos adicionales:

Número 4.—Comparación de abonos seleccionados del experimento No. 2 (en este experimento se está usando la variedad S.C. 12–4 mientras que en el número 2 se usó la B.H. 10–12);

Número 5.—Valor de los abonos sintéticos para caña;

Número 6.—La Crotalaria como abono verde para la caña;

Número 7.—Movimiento del agua en el terreno y

Número 8.—Relación entre la frecuencia y cantidad de agua aplicada y la producción de caña.

1. *Variedades de Caña.*—Procedimiento: Un campo de un acre de terreno del tipo Coto-loam No. 20 fué debidamente preparado para la siembra de caña. El 21 de agosto de 1929 se procedió a sembrar las diez variedades siguientes: S.C. 12-4, P. O.J. 2714, 2725, 2878, B.H. 10–12, P.R. 801, 803, 807, 809 y Badilla. El campo que es un paralelógramo de 265½ pies de largo por 164 pies de fondo, fué surcado a 4½ pies de distancia obteniéndose así 58 surcos de 164 pies de largo. Luego se trazaron zanjillas regadoras o maclenes verticales a 25 pies de distancia, con excepción de dos fajas de 7 pies de ancho que se marcaron una al este y otra al oeste. Estas fajas fueron sembradas de caña, pero serán excluídas de las observaciones para evitar el error marginal. De los 58 surcos se usaron 50 en sembrar las diez variedades, una en cada surco, repitiendo esta comparación cinco veces. En los ocho surcos restantes, cuatro al norte y cuatro al sur, se sembró S.C. 12–4. Igual que las fajas al este y oeste de la plantación, estos surcos al norte y sur nos servirán para proteger el predio experimental contra el error marginal.

La caña que se usó para semilla en todas estas variedades tenía ocho meses, las semillas se cortaron de tres yemas cada una y fueron sembradas al fondo del surco y en doble hilera. El abono fué aplicado al fondo del surco antes de la siembra en la primera aplicación, dos meses después, se hizo la segunda aplicación y una tercera abonada, fué efectuada a los cuatro meses. En total, se aplicaron 200 libras de NH_3, 60 libras de P_2O_5 y 240 libras de K_2O. Desde la siembra, todas las operaciones se han hecho uniformemente y en el mismo día en todo el campo.

Se han hecho observaciones comparativas sobre germinación, apichonamiento, desarrollo mensual, y susceptibilidad al mosaico.

SÍNTESIS DE LAS OBSERVACIONES

1. La germinación más rápida y completa fué la de la P.O.J. 2878. La más lenta fué la de la S.C. 12–4.

2. El apichonamiento más abundante fué observado en la P.O.J. 2725, seguido por la P.R. 801, P.O.J. 2878, P.R. 809, P.O.J. 2714 y Badilla. El apichonamiento inferior entre las diez variedades fué el de la B.H. 10–12.

3. El por ciento de resiembra fué menor en la P.O.J. 2878 con un 2½ por ciento. El mayor fué el de la P.O.J. 2714 que fué de 17½ por ciento.

4. El desarrollo mensual anotado desde septiembre 21 a junio 21 nos indica que hay una gran diferencia en el modo de crecer o "rate of growth" de las diferentes variedades. Así vemos que la P.O.J. 2878 que demuestra el desarrollo más rápido durante los tres primeros meses, cede su puesto de honor a la P. R. 803 en el cuarto mes, en el sexto mes pierde el segundo puesto a la P.R. 801 y en el noveno mes la S.C. 12–4 le desplaza del tercer lugar.

5. El desarrollo mínimum mensual fué anotado en el mes de octubre, el segundo después de la siembra, y fué de 3.83 pulgadas de promedio entre las diez variedades. La mayor ganancia mensual ocurrió en el mes de mayo, noveno después de la siembra, y fué 20.97 pulgadas de promedio.

6. La variedad más desarollada al final de los diez meses fué la P.R. 803, con 136.35 pulgadas, la de menor desarrollo fué la Badilla con 58. 50 pulgadas.

7. Las observaciones sobre infección de matizado nos indican que tan sólo tres variedades se han enfermado, a saber la S.C. 12–4, la Badilla y la B.H. 10–12. De éstas, la de mayor infección, ha sido la S.C. 12–4.

Antes de pasar a otro asunto, deseo manifestar que desde el establecimiento del riego en Isabela, se ha sembrado casi exclusivamente caña de las variedades B.H. 10–12, S.C. 12–4 y P.O.J. 2725. De éstas, la que mejor resultado ha dado hasta la fecha y la que, por lo tanto, se está sembrando más extensamente es la S. C. 12–4. La P.O.J. 2725 desarrolla bastante bien, pero su tendencia al florecimiento temprano es una gran desventaja en estos terrenos secos. Como cuestión de interés, deseamos informar que desde principios de este mes, hemos observado en la Sub-estación Experimental de Isabela, cepas de esta variedad que empiezan a aguajanar. Hemos observado en ella también, gran susceptibilidad al taladrador del tallo *Diatraea saccharalis*. A la acción de este insecto, hemos atribuído las grandes diferencias en el rendimiento de azúcar observadas durante las dos últimas zafras en esta variedad. En cierta ocasión, en compañía del Sr. Francisco Colón Moret, jefe de cultivo, de la Central Coloso, hicimos la siguiente observación: En un campo de caña P.O.J. 2725, de esta región y de propiedad de la Central Coloso, que estaba dando una sacarosa de tan sólo 12 por ciento en el mes de febrero, notamos

que había una fuerte infección de *borer*. Hicimos escoger un carro de caña sana y molido en la central, nos dió más de 17 por ciento de sacarosa. En las colonias de menor infección, los análisis han sido satisfactorios.

La B.H. 10–12 ha demostrado su inadaptabilidad a esta región. Los agricultores de la costa sur se han convencido que, para tener éxito en la siembra de caña en Isabela, hay que olvidarse de la gloriosa variedad y de la siembra de "chorro sencillo".

Ultimamente, se ha sembrado bastante P.O.J. 2878, que está desarrollando muy bien hasta ahora. En la próxima zafra, tendremos resultados comparativos sobre su rendimiento.

2. Determinación del abono apropiado para la caña en los suelos Cotoloam.

En agosto de 1928 se estableció esta siembra experimental en un predio de terreno llano de dos cuerdas de extensión. Se marcaron y sembraron con caña B.H. 10–12, 83 lotes de 1/50 de cuerda cada uno. Todos los lotes se sembraron con el mismo número de semillas, del mismo número de yemas. Estas semillas se sembraron en doble hilera al fondo del surco. Los lotes se abonaron con las mezclas que se especifican a continuación. En la misma tabla damos los resultados obtenidos en el pirmer corte, que fué efectuado en febrero 21 de 1930 o sea, a los 18 meses de edad. Los tratamientos fueron repetidos cinco veces y se intercalaron entre los predios abonados 23 testigos sin abono.

En resumen, los resultados obtenidos de la plantilla, son:

1. Los abonos que ocasionaron mayores ganancias en caña por acre sobre los testigos suplían 200–30–180 y 200–60–240 libras de alimento por cuerda; sin embargo, tomando en cuenta el costo de los abonos y la ganancia que cada uno efectuó, encontramos, que las ganancias más económicas fueron producidas por los abonos 100–60–60; 100–30–120 y 100–30–240 en el orden mencionado.

2. El aumento de las últimas 100 libras de NH_3 (de 200 a 300 libras) por acre, no tuvo efecto en la producción.

3. La ausencia de ácido fosfórico en los abonos, limitó la producción en todos los casos. Sin embargo, el mínimum aplicado (30 libras P_2O_5) por acre, demostró tanta efectividad como las mayores cantidades aplicadas.

4. En presencia de 30 libras de ácido fosfórico por acre, la potasa aumentó la producción de caña en sentido directo a la cantidad de su aplicación.

Basados en los resultados de esta experimentación y mientras seguimos nuestros estudios sobre el asunto de abonos para caña, hemos aconsejado a los agricultores el uso de 800 libras por cuerda de un abono 13–4–15. Esto representa un total de 104 libras NH_3, 32 libras de P_2O5 y 120 de K_2O. Este abono se aplica en dos ocasiones, la primera al fondo del surco antes de la siembra y la segunda de dos a tres meses después. El costo del abono por cuerda es de $18 y representa una economía por concepto del costo del material, que fluctúa entre $5 y $7 por cuerda, comparado con los costos anteriores. Ha reemplazado con ventaja a los abonos 14–6–8, 16–6–5, 12–6–5 y 10–16–8 que se usaban en la región. Además de reducir el costo, ha mejorado en tal forma el aspecto de las plantaciones, que no hay plantador que no esté altamente satisfecho de sus resultados.

4. *Movimiento del agua en el terreno.*—Este experimento fué organizado con el objeto de estudiar la capacidad de retención de agua y rapidez de percolación en los tipos de terrenos más comunes en el distrito de regadío, con el fin de sistematizar el riego en la forma más eficiente.

Hasta la fecha no hemos hecho estas determinaciones nada más que en un tipo de terreno *loam* Coto.

El procedimiento fué como sigue: Un cuadro de contensión de 5′4″ × 5′4″, fué colocado en el suelo de modo que parte de él penetrara en la tierra. De un lado al otro del cuadro, se extendieron alambres finos marcando 64 cuadros de 8″ × 8″. Luego, con una barrena, se tomaron muestras en secciones 4″ hasta 32″ de profundidad y repitiendo este procedimiento en ocho cuadros diferentes. Todo el terreno obtenido de cada sección se puso en cajitas de metal, las que fueron tapadas, cerradas y pesadas inmediatamente. Se sellaron los barrenos con tapones de madera.

Las muestras se secaron inmediatamente después de tomadas, en un horno eléctrico a 105°C por 12 horas. Entonces, se volvieron a pesar y se determinó la pérdida sufrida en el proceso. La relación de ésta al peso original, fué anotada como por ciento de humedad en el terreno.

Una vez hechas estas determinaciones, se aplicó el agua al suelo a razón de dos acre-pulgadas. Se tomaron muestras a las 4, 16, 24 horas, 3, 7, 15, y 30 días después de aplicada el agua.

Los datos obtenidos indican:

Primero, la evaporación es muy rápida. En tres días toda la humedad añadida por el riego a las primeras 4″, desapareció completamente; a los siete días descendió a menos de 20 por ciento, esto es, pasó del punto de marchitez (*wilting point*) de la caña, que Alexander fija en el 20 por ciento para los meses de verano en el Hawaii. A los qunice días, la humedad en la superficie bajó a 14.72 y a los treinta, conservaba aún esta misma humedad. Esta observación nos indica la necesidad de mojar las siembras con frecuencia para obtener una buena germinación y para mantener la vida de las plantitas cuyas raíces no han llegado más allá de las 4″.

Segundo, aún después de transcurridos 15 días desde el riego, de las 20″ para abajo el por ciento de humedad se conservó por encima del 25 por ciento indicado por Alexander como la condición óptima de humedad en el terreno para el máximum desarrollo de la caña.

Tercero, las pérdidas por percolación son rápidas y considerables, aún a las 24 horas después de la aplicación, se nota una disminución en la

(Continúa en la página 92)

Plagas de Insectos de la Cual Está Libre la Caña en Puerto Rico

Por el *Dr. M. D. Leonard,*
Jefe de la División de Entomología—Estación Experimental Insular.

(Traducido por F. Seín, Jr.)

La caña de azúcar ha sido cultivada desde hace mucho tiempo en gran número de países tropicales. Debido a la importancia que tiene el azúcar como alimento, al valor enorme de la cosecha y al capital invertido en la industria, es natural que con el adelanto de la ciencia agrícola moderna se haya dado mucha atención a los insectos que atacan la caña.

No podría en estos momentos especificarse cuántas son las especies que se han encontrado atacando la caña en los diferentes países en que se cultiva porque la lista aun no ha sido hecha. Sería deseable tenerla y pensamos sugerirlo a la Asociación Internacional de Tecnólogos Azucareros cuando se reuna aquí en Puerto Rico en 1932. Hay, sin embargo, varias listas las principales de las cuales son las siguientes: para Cuba, la de Van Dine (12), hecha en 1928 que incluye 72 especies; la de Van Zwaluwenburg (13) hecha en 1929, para los Estados Unidos y las Indias Occidentales (excluyendo a Cuba) con 171 especies, y la de Java de Hazelhoff (5) de 1929, con 131 especies. Por ellas puede verse que se ha encontrado un número considerable de diferentes clases de insectos atacando la caña. Afortunadamente, sin embargo, sólo una pequeña proporción de ellos son importantes.

No se podría por ahora asegurar cuáles o cuántas especies existen en Puerto Rico aunque las plagas de la caña en la Isla han sido objeto de estudio por entomólogos competentes como Van Dine, Smyth, Van Zwaluwenburg, Wolcott y Seín. El autor y el Sr. Seín tienen en proyecto una lista completa anotada para Puerto Rico. Bastará por ahora decir que Puerto Rico tiene su completa porción de plagas, algunas de las cuales no se sabe todavía que existan en otros países. Por fortuna no han llegado aún a Puerto Rico gran número de plagas de primera importancia las cuales afectan grandemente la cosecha en los países donde ocurren.

El propósito de este trabajo es presentar unas notas cortas sobre las especies más dañinas que se sabe no existen en Puerto Rico. No pretende ser otra cosa que una compilación pero creo que deben hacerse constar en récord estos datos en forma concisa. Debe indicarse que la materia está dispersa en las publicaciones agrícolas y entomológicas de muchos países y que la sinonimia de varias de las especies todavía no se comprende bien. Además, ha sido difícil obtener una idea clara de la importancia económica de algunas de las especies en los diferentes países en los cuales se dice que ocurren. Un estudio cuidadoso y concienzudo de los insectos que atacan la caña de azúcar en todo el mundo con el fin de aclarar los puntos que están dudosos sería una valiosa adición a los conocimientos que tenemos sobre las plagas que afectan esa cosecha.

Los insectos atacan todas las partes de la mata de caña, pero no los hemos agrupado ni de acuerdo con la parte afectada, ni sistemáticamente por especies o por orden según su importancia económica.

El Salta-Hojas de Trinidad *(Tomaspis varia* Fab.). (11). Este es el insecto al cual se ha dado tanta prominencia en los periódicos agrícolas de Trinidad atribuyéndosele la marchitez de la caña. Esta especie parece encontrarse únicamente en Trinidad donde se reconoce su daño desde 1869. El daño principal lo causan las ninfas las cuales se alimentan de las raíces chupándoles la savia y así reduciendo el vigor y producción. Cuando abundan lo suficiente producen la marchitez de las hojas y la delgadez y poco crecimiento del tallo. Los insectos adultos chupan la savia de las hojas pero no son tan dañinos. Una reducción de hasta el cincuenta por ciento de la cosecha no es cosa extraordinaria; pero pérdidas del diez por ciento representan el término medio.

Parece que todavía no se ha encontrado manera de combatir con éxito este insecto aunque la destrucción de las yerbas (de las cuales también se alimenta) y la paja (en la cual depositan sus huevos al principio de la temporada de lluvias) parece dar buen resultado. El uso del cianuro de calcio y las luces-trampas también dan resultados suficientemente satisfactorios. Las variedades de caña de raíces profundas parecen resistir mejor el ataque que las raíces superficiales pero no se conoce ninguna que sea inmune parcial o totalmente.

El gusano de las hojas de Santo Domingo *(Calisto pulchella Lathy).* (14). Este gusano gris-moreno manchado, según informa Wolcott, "se esconde en el cogollo, por lo regular en caña ya grande comiéndose los bordes de las hojas dejando algunas veces nada más que las venas centrales." Este insecto se encuentra en Santo Domingo y Haití. Al parecer causa más daño en Santo Domingo donde fué descubierto por W. V. Tower en 1912–13. Para proteger a Puerto Rico de la introducción de esta plaga hace ya tiempo que los barcos cargados con caña de Santo Domingo tienen que ser fumigados con

azufre durante la travesía. Este tratamiento hasta la fecha ha resultado eficaz.

El Salta Hojas de la Caña de Hawaii *(Perkinsiella saccharicida* Kirk.). (2). Este destructivo insecto se dice que ocurre en Queensland, New South Wales y en el Hawaii dondequiera que se cultiva la caña. Fué llevado de Queensland al Hawaii con anterioridad al 1890. Ataca también varias yerbas y juncos. Al extraerle la savia a las hojas, éstas se secan y los retoños pueden morirse lo que trae por resultado la producción de retoños laterales. Se ha observado que las cañas Lahaina y Rose Bamboo sufren más que la Caledonia Amarilla. Afortunadamente los parásitos del insecto lo mantienen a raya, pero para introducir estos agentes beneficiosos en el Hawaii se gastó mucho tiempo y dinero.

El Gorgojo de la Cana *(Rhabdocnemis obscurus* Boisd.). Este gorgojo se encuentra en el Hawaii, Australia, Nueva Guinea, Fiji y Samoa donde se considera como una plaga de primera importancia. Se conoce desde hace mucho tiempo, habiendo sido descrito de Nueva Irlanda (New Mecklenburg) en 1835. Al parecer, los parásitos importados lo mantienen a raya en el Hawaii. Para obtenerlos, los entomólogos de la Estación Experimental de la "Hawaiian Sugar Planter's Association" llevaron a cabo una larga serie de viajes y cuidadosos estudios. En Queensland un parásito importado, la mosca Taquínida, *Ceromasia sphenophori* Vill. ha probado ser de gran ayuda para mantener a raya el gorgojo. En ambos países sin embargo, se presta gran importancia a la quema de la paja, el arranque de las hojas, el uso de cebos de trozos de caña y al uso de variedades total o parcialmente inmunes. La Caledonia Amarilla es una de las variedades más importantes en el Hawaii y en Queensland se ha recomendado que se pruebe la H-146 más extensamente.

El Barreno Blanco *(Scirpophaga auriflua Zell.* var. *intacta* Snell.). (3 y 4). De acuerdo con Hazelhoff en Java, el nombre científico que estamos usando es aparentemente el correcto. De acuerdo con la lista publicada en 1929 por la Estación Experimental de la "Hawaiian Sugar Planter's Association", sin embargo, hay dos especies distintas. *S. auriflua* que se considera un sinónimo de *S. xanthogastrella,* (y que ocurre en Formosa, las Filipinas, Java, India y Australia), y *S. intacta,* una especie diferente que se encuentra solamente en Java y las Filipinas. Destruye el cogollo de los tallos tiernos así como el de los tallos viejos. Aunque los tallos tiernos mueren siempre, algunos de los viejos recuperan debido a la producción de retoños laterales. El método de combatir este insecto está todavía en la etapa experimental pero considerable alivio ha seguido a la recolección de los retoños afectados cada tres semanas. También se ha ensayado con éxito considerable la recolección a mano de las mariposas hembras hecha por mujeres a un costo relativamente bajo.

Los Gusanos de las Raíces. (8). En Queensland los gusanos de varios Escarabeidos constituyen una amenaza para la industria azucarera. Los más notables son el *Lepidoderma albohirtum* Waterh, el *Lepidota frenchi* Blkb., y el *Pseudoholophylla furfuracea* Burm. Se considera que son bastante eficaces las fumigaciones del suelo con paradiclorobenzeno o con bisulfuro de carbono, la recolección nocturna de los escarabajos adultos y el uso de los luces-trampas.

La Chinche Harinosa de las Raíces *(Ripersia radicicola* Morr. (10). Este insecto parece ocurrir solamente en Cuba donde es el más dañino de todos los que viven en el terreno. Se alimenta también de las raíces de varias yerbas, la caña sirviendo de alimento al faltarle periódicamente las yerbas. Frecuentemente se han notado ataques muy serios en plantas pequeñas aunque la caña está expuesta en cualquier etapa de su crecimiento. La siembra de leguminosas ha probado ser útil evitando el desarrollo de las yerbas y también se recomienda el uso de abonos.

Los Barrenos Diatraea. Aunque se conocen varias especies de barrenos del género *Diatraea* además de la tan diseminada y perjudicial *D. saccharalis,* solamente tres merecen mencionarse. La *D. lineolata* Walker (12 y 13) ha sido encontrada en Méjico, Cuba, Trinidad y Guayana Inglesa. La *D. canella* Hamp., es una plaga en Méjico, Guayana Inglesa y Argentina. En Formosa, las Filipinas y en Java se ha encontrado una tercera especie llamada *D. auricilia* Dudg. (5). El Dr. Hazelhoff de Java, sin embargo, cree que la *Chilo* infuscatella Snell., considerada como dañina solamente en India y Java es un sinónimo de la anterior. Métodos satisfactorios de combatir el insecto no parecen haber sido desarrollados exceptuando que en la Guayana Inglesa la siembra simultánea de caña en áreas extensísimas parece proporcionar la mayor protección. Los parásitos han probado ser de alguna ayuda bajo ciertas condiciones.

Otro barreno, el *Chilo loftini* Dyar (13) es uno de los insectos más dañinos en la parte oeste de Méjico. Este barreno es relativamente pequeño y su daño característico es un túnel transverso por lo regular debajo de la corteza. Cría durante todo el año sin ser atacado por parásitos. De acuerdo con Van Zwaluwenburg, en 1923-24 la infección de caña de plantilla y retoño en Los Mochis, Méjico, era de un ochenta y cinco por ciento de todos los tallos y cerca de un catorce por ciento de todos los canutos. El insecto ataca también todas las yerbas lo suficientemente gruesas para alojarlo. Se encuentra también en Arizona. Cuatro especies indígenas de himenópteros parasíticos ayudan a mantenerlo a raya en ese país. No se ha desarrollado ningún método de combatirlo.

El Barrenador Grande *(Castnia licus* Drury). (1). Este barrenador se encontró por primera vez en la Guayana Inglesa en 1924 causando daños considerables a la caña. También ha sido encontrado luego en el Brasil, Ecuador, Guayana Holandesa,

(Continúa en la página 93)

Nuevo Método de Transmitir el Matizado y su Aplicación Práctica

Por *Francisco Seín, Jr.*,
Entomólogo Auxiliar

La historia, los detalles de la técnica y ciertas conclusiones a que se llegó mientras el autor desarrollaba y perfeccionaba el nuevo método de transmitir artificialmente el matizado de la caña se han publicado en el "Journal del Departamento de Agricultura de Puerto Rico" en el número de abril del año en curso.

El nuevo método consiste sencillamente en exponer el cilindro o cogollo de hojas tiernas de la planta que se va a inocular desgarrando las hojas viejas; tomar entonces un pedadazo de hoja matizada, colocarlo sobre el cogollo sano en forma de banda o anillo y pinchar repetidas veces con un alfiler fino de los que se usan en entomología de manera que el alfiler penetre de la hoja matizada al cogollo sano pero sin traspasarlo. Hemos usado con igual éxito los alfileres marca "Asta" negros, número 0 y blancos número 2. El alfiler se hace penetrar y se saca lo más rápidamente posible y es preferible que esté inclinado. La operación se repite en dos o tres partes del cogollo deslizando la banda de hoja matizada de modo que ofrezca una superficie nueva al alfiler y sujetándola firmemente con los dedos alrededor del cogollo para evitar que el alfiler, al penetrar de los tejidos matizados a los sanos, quede en contacto con el aire. Inclinando el alfiler, parece que la herida cierra mejor, excluyendo el aire.

Los alfileres corrientes son demasiado gruesos y cortos. Pudieran producir alguna infección pero el por ciento sería sumamente bajo.

Con este nuevo método tan sencillo, puede obtenerse casi un ciento por ciento de infección bajo condiciones favorables. Si la planta inoculada es susceptible y está en vigoroso crecimiento es casi seguro que a los quince días estará matizada. Puede también inocularse el maíz y diversas clases de yerbas con la misma facilidad que la caña. En esas plantas, así como en cañas pequeñas, la banda de hoja matizada se pone alrededor del tallo o del cogollo sin arrancar las hojas viejas. Con la misma facilidad puede llevarse el matizado de la caña al maíz y las yerbas y viceversa, usando un pedazo de hoja de caña de maíz o de yerbas matizadas.

Los datos obtenidos por medio de la experimentación científica son la base de la aplicación práctica. Por faltar el método, no se habían hecho experimentos que pueden cambiar varias de nuestras teorías acerca del matizado de la caña. Estamos acostumbrados a decir por ejemplo que esa enfermedad la causa un "virus filtrable"; pero ¿quién ha demostrado que es filtrable? Bruner (2) en Cuba no obtuvo otra cosa que resultados negativos al inocular con una jeringa hipodérmica el filtrado obtenido pasando jugos de caña matizada por un filtro de porcelana Chamberland-Pasteur. Con el nuevo método podemos fácilmente probar si el virus es filtrable o no porque de la misma manera que el alfiler lleva los jugos de la hoja, matizada a la sana puede llevar también esos mismos jugos si los extraemos, los depositamos sobre las hojas sanas y entonces las pinchamos. Claro está, sin embargo, que siendo según parece tan susceptible el virus a la oxidación, el por ciento de infección será más bajo si extraemos los jugos, que si usamos la hoja matizada y todavía más bajo aún si aumentamos la exposición del jugo extraído al aire durante la filtración. Pero si ponemos las plantas en jaulas absolutamente a prueba de insectos y si en ellas desarrollan el matizado las plantas inoculadas, pero no los testigos, podremos llegar a la conclusión de que el virus es filtrable.

Según Brandes (1) para que ocurra la infección es preciso introducir en la planta sana una cantidad apreciable del "virus": *a definite, measurable quantity of "virus"*, y según el mismo autor, la cantidad pequeñísima de jugo virulento que va adherida al pico del insecto no puede por lo tanto, considerarse capaz de producir infección.

Con el nuevo método que puede producir ciento por ciento de infección introduciendo la pequeñísima cantidad de jugo virulento que va adherido al alfiler, queda demostrado que no es necesario que la cantidad sea apreciable "measurable".

Esto es interesante porque si fuera necesario introducir una cantidad mensurable o "measurable" para producir infección podría considerarse como una indicación de que el "virus" que causa el matizado de la caña es una substancia química. Siendo cierto, sin embargo, lo contrario y pudiéndose producir la infección inoculando una cantidad infinitesimal, parece esto indicar que la causa puede ser un organismo viviente que se reproduce y multiplica.

Brandes (1) ha hecho también otra interesante observación. Matando los *Aphis maidis* mientras chupaban el jugo de las hojas, encontró que esos insectos introducen su pico por la región de la estomata y lo hacen llegar hasta la región del phloem para allí chupar los jugos. Antes de chupar, el insecto derrama una copiosa secreción salivar. Esta secreción contiene el "virus" o causa de la enfermedad. Brandes cree que es

muy significativo el hecho de que al parecer, para que ocurra la infección, esta secreción tenga que ser llevada a las células del phloem ricas en substancias alimenticias de reconocido valor nutritivo para los microorganismos. Tenemos listos para publicarse una serie de experimentos que efectivamente demuestran que hay una estrecha relación entre el virus o causa del matizado de la caña y el phloem.

Los métodos antiguos en que se usaba una jeringuilla hipodérmica para inyectar los jugos de cañas matizadas en cañas sanas puede que fracasaran porque las más de las veces no llevaran el líquido infeccioso a las células del phloem. Al usar el alfiler, producimos un gran número de pinchazos y accidentalmente algunos han de llegar a la región del phloem. El estudio de esta relación entre el virus y el phloem puede llevarnos a grandes descubrimientos acerca de la naturaleza del virus.

Ya hemos dicho que la cantidad de "virus" inoculado no es el factor que determina la infección. El factor limitante parece ser la exposición del virus al aire y probablemente la resultante oxidación. Hemos hecho una serie de experimentos para probar si era posible producir la infección con pinchar las cañas sanas solamente una, dos o tres veces. Los experimentos dieron resultados negativos; pero es posible que repitiéndolos en gran escala podamos infectar cañas con un solo pinchazo. Puede muy bien ser suficiente la cantidad infinitesimal de virus que se introduzca de ese modo y pueden muy bien deberse los resultados negativos de nuestros experimentos a que las posibilidades de depositar el virus en la región del phloem disminuyen según disminuye el número de pinchazos. Como ya dijimos antes, si la causa del matizado fuera un organismo viviente nada tendría de extraordinario que trasmitiéramos la enfermedad de un pinchazo; pero sería algo muy notable que pudiéramos transmitirla de ese modo si su causa fuera una substancia química—alguna enzima, por ejemplo—aunque ya sepamos que una pequeña cantidad de esas substancias pueden causar grandes cambios químicos y trastornos fisiológicos.

Resumiendo podemos decir que con el nuevo método hemos llegado a la conclusión (1) de que una cantidad infinitesimal de jugo de caña matizada introducida en plantas sanas produce la infección; (2) que al parecer el agente infeccioso, según señala Brandes, ha de ser llevado a las células del phloem y (3) que al parecer según se ha creído por mucho tiempo, la exposición al aire destruye el poder infeccioso de los jugos.

Basándonos en esos datos y usando el nuevo método podemos hacer un sinnúmero de experimentos que pueden proporcionarnos descubrimientos de aplicación práctica. Para citar uno solamente, tomemos el problema de la inmunidad.

Venkatraman y Thomas (3) en la India han publicado un trabajo en el cual presentan los pelitos o pequeñas espinas que tienen las hojas de la caña en su cara inferior como una explicación del por qué esas variedades son inmunes o resistentes a la enfermedad. Opinan dichos autores que las espinitas o pelos evitan que el insecto pueda introducir su pico en las hojas y que por lo tanto no pudiéndolas picar el insecto, las cañas no se enferman. De ser cierto, podríamos desarrollar variedades de caña con más pelitos o espinas y así conseguir inmunidad al matizado.

Pero nuestro método de transmitir la enfermedad nos demuestra que eso no es cierto, porque suponiendo que no permitieran al insecto introducir su pico, esas estructuras no pueden ser obstáculo alguno para el alfiler, y sin embargo, podemos pinchar hasta cansarnos como lo hemos hecho nosotros con cañas como la Uba y la Kassoer durante meses y meses y no conseguiremos infectarlas. El nuevo método nos demuestra, por lo tanto, que perderíamos el tiempo buscando inmunidad o resistencia en los pelitos o espinas.

Venkatraman y Thomas (3) sugieren también que puede haber otras causas de inmunidad y citan la presencia en los tejidos de la planta de substancias que neutralicen o destruyan el virus al ser introducido en ellos. Sabemos que al parecer es muy sensible a la oxidación.

El nuevo método es el instrumento para investigar ese problema. Podemos someter las plantas a diferentes tratamientos: hacerlas crecer en terrenos y en ambientes especiales, administrarles diferentes substancias químicas, etc., y determinar el efecto que eso pudiera tener en la infección y desarrollo de la enfermedad.

La rapidez con la cual esos trabajos pueden conducirse con el nuevo método quedó demostrada en el siguiente experimento. En la Central Fajardo se han producido mediante el cruce de la POJ–2725 y la Sta. Cruz 12(4) nuevas variedades de cañas que reúnen cualidades de ambas. El 16 de octubre de 1928 recibimos un lote de trozos de caña de la Fajardo para que la probáramos en cuanto a su reacción al matizado. Los trozos se sembraron el mismo día de recibidos y se inocularon tan pronto como los retoños alcanzaron un pie de altura. El 13 de noviembre ya algunos presentaban los síntomas de la enfermedad y pudimos por lo tanto informar que eran susceptibles, a los veinte y siete días de haber recibido las semillas.

Confiar a los insectos la inoculación del matizado en experimentos para probar nuevas variedades de caña tiene desventajas. Pueden faltar cuando más los necesitamos. Al sembrar maíz, sorgo o yerbas matizadas entre las cañas, como focos de infección, nos exponemos a que sin nuestro deseo, miles de insectos virulentos levanten el vuelo y sean llevados por la brisa a grandes distancias a infectar cañas o a infectar maíz, sorgo u otras yerbas, multiplicarse en ellas y volver a repartirse virulentos volando en todas direcciones, lo cual naturalmente es poco deseable.

Se podría prolongar la lista de ejemplos que demuestran la utilidad

(Continúa en la página 94)

Importancia de Ciertos Elementos en Relación con la Nutrición Vegetal y el Suelo

Por *Virgilio Colón Frías*,
Químico-agrónomo

(Trabajo presentado ante la Asociación de Tecnólogos Azucareros de Puerto Rico, julio 20 de 1930)

Hasta fecha relativamente reciente los fisiólogos vegetales nos afirmaban que los elementos esenciales para el desarrollo de las funciones vitales de la planta eran diez, a saber: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, potasio, calcio, hierro y magnesio. Hoy día, tras breve encuesta, encontramos la literatura científica pletórica de investigaciones sobre la importancia de otros elementos químicos en los procesos físico-bioquímicos de las plantas. Hombres consagrados en la ciencia agrícola tales como el Dr. J. G. Lipman (1) editor de "Soil Science", exponente brillante de los avances mundiales realizados en la ciencia del suelo; el profesor Stocklasa (2) de Praga, el Dr. Edward J. Russell, (3) paladín del centro experimental de Rothamsted, cuyos experimentos en abonos y cultivos constituyen una nueva era en el fomento de los estudios agrotécnicos; Gabriel Bertrand (4) del Instituto Pasteur, el Dr. Oswald Schreiner, (5) Jefe del Negociado de Suelos y Química de los Estados Unidos y muchos otros no menos conocidos, los cuales creemos prolijo mencionar por el momento, forman un núcleo sólido que sostiene mediante resultados bien cimentados las ideas que, contando con la benevolencia del distinguido auditorio que en este instante nos honra con su atención, nos permitimos exponer a continuación.

El empuje de que ha sido objeto el cultivo de la caña de azúcar al propagarse la noticia del sorprendente triunfo de la ciencia agronómica en la reclamación de vastas zonas de pantanos en la Florida, (6) al aplicarse, una vez drenados los terrenos, sales minerales como los sulfatos de cobre y manganeso, y siendo factible en esta forma la siembra y feliz desarrollo de la caña de azúcar en grande escala en zonas que yacían improductivas hasta ahora, nos inducen a redactar estas líneas, toda vez que nuestra Isla por su mínima extensión geográfica, sus escasos recursos naturales y la difícil situación económica imperante necesita con mayor urgencia hoy que en años pasados fomentar el cultivo de sus cosechas aprovechando tierras que antaño permanecieron intocadas por la mano del agricultor.

Ascienden a muchos miles de acres los terrenos poyalosos de Puerto Rico Rico que no son cultivados o que, por otra parte, producen raquíticos beneficios. En el pasado se han efectuado varias tentativas para su reclamación. Merecen citarse, entre otros, los estudios de Zerban (7) sobre "Las Marismas de la Costa Norte de Puerto Rico" y la tenaz campaña de saneamiento de la Fundación Rockefeller (8) en colaboración con el Departamento de Sanidad Insular y varias corporaciones agrícolas.

Veamos la descripción que sobre estos terrenos hace el Dr. Zerban: "Las tierras de estos pantanos son muy particulares. . . . El suelo consiste de dos capas principales. La superior es una masa que pasa del color ceniciento al negro, y compuesta de restos de materia vegetal en descomposición. En algunos sitios son evidentes todavía las formas de las raíces descompuestas y de otros órganos de las plantas. Por el contrario, en otros la descomposición ha sido más completa y el suelo tiene el aspecto de un finísimo polvo humoso. Es muy poroso, y cuando está parcialmente seco, uno siente que rebota elásticamente cuando uno lo oprime con el pie. Su espesor es de varios pies en su mayor parte, sólo en algunos lugares se queda en cuatro pulgadas. La humedad que retiene en su estado natural es alta, como era de esperarse. El promedio de humedad de 23 muestras fué de 83 por ciento, con un mínimum de 77 por ciento y un máximum de 91 por ciento. El origen vegetal de estas tierras es evidente por su aspecto y por su composición química (72.57 por ciento de materia volátil, promedio de 6 muestras según Zerban). El subsuelo de estas tierras pantanosas está integrado por una masa terrosa blanca o crema. Los análisis indican que esta masa es caliza, mezclada en grado vario con materia orgánica."

El Dr. Agee, (9) Director de la Estación Experimental de Productores de Azúcar de Hawaii, tuvo ocasión de ver parte de esta zona en 1924. Le recordó las tierras de la Pennsylvania Sugar Co. en la Florida. Deben, pues, de ser muy semejantes a las tierras de los "Everglades". Ambos suelos descansan sobre calizas del período Terciario. Ambos deben su origen a la acumulación de materia vegetal. Sus transformaciones se han desarrollado bajo climas de corta diferencia de latitud. Ambos representan depósitos sedimentarios del tipo cumuloso.

Esta opinión del Dr. Agee es altamente alentadora, ya que la semejanza entre nuestros pantanos y los de Florida, donde con tanto éxito Bohr Dahlberg ha levantado un "im-

perio sacarino", nos descubre francas posibilidades de triunfo para el porvenir, si sabemos aprovechar estas experiencias de nuestros competidores en la industria.

Allá por el año 1927 Allison, Bryan y Hunter (10) de la Estación Experimental de los "Everglades" de Florida dieron a conocer al mundo científico los resultados obtenidos por ellos en las turberas de aquella región. Al iniciar sus investigaciones ellos creyeron que la pobreza de estas tierras se debía:

1. A las condiciones deficientes de drenaje, y, como consecuencia, la ausencia total de micoorganismos aeróbicos;

2. A una reacción desfavorable en el suelo;

3. A la acción tóxica de ciertos compuestos orgánicos;

4. A deficiencias en potasa y ácido fosfórico;

5. A ciertas sales solubles;

6. A la existencia de organismos patogénicos.

Sin embargo, las medidas que se adoptaron para corregir los factores apuntados no lograron mejorar definitivamente las ciénagas. Por fin, después de haber llevado a cabo ensayos preliminares en tiestos y con distintas plantas (éstas alcanzaban a 60), sembraron 76 parcelas a las que aplicaron sales de cobre, manganeso, boro, zinc, plomo, cromo, azufre (300 libras por acre), estaño, arsénico, níquel, mercurio, bario, antimonio y calcio (en forma de óxido e hidrato, 250 y 300 libras, respectivamente), que fluctuaban entre 30 y 50 libras por acre, excepto en los casos arriba indicados. Los resultados fueron muy halagüeños, especialmente en las parcelas en que se aplicaron sulfato de cobre, manganeso y óxido de calcio (cal viva). La caña cristalina respondió favorablemente al tratamiento del sulfato de cobre. Estas experiencias las confirma John Temple Graves, II en el "Review of Reviews" (11) correspondiente a enero del año en curso en un artículo sobre Dahlberg y la industria azucarera de Florida, quienes han obtenido especímenes de nueve meses con una altura de 15 a 18 pies.

De acuerdo con las cifras analíticas compiladas por el Dr. Noel Dëerr (12) sobre la composición de las cenizas de varias variedades representativas de caña sembrada y analizadas en distintas zonas del mundo, es interesante anotar que dichos análisis acusan la presencia de elementos que nunca se mencionan en la nutrición de la gramínea. Estos son: manganeso, aluminio, sodio, magnesio, calcio, hierro, cloro, azufre, silicio y titano. La tabulación analítica referida es la que sigue:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sílice	56.09	18.09	53.38	28.69	78.5	52.8	56.76	53.54	65.78	43.75	30.32	15.70	49.52
Acido Titánico	1.14	.....	0.69	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Acido Fosfórico	1.50	9.12	1.28	7.46	1.0	14.7	10.63	10.78	1.25	5.45	7.25	5.27	3.99
Acido Sulfúrico	5.34	5.64	5.40	4.15	2.4	2.4	2.60	0.53	2.18	16.53	11.29	18.47	9.15
Cloro	2.50	5.45	4.03	8.67	0.3	0.3	0.20	0.92	1.65	0.21	3.08	4.55	0.98
Oxido Férrico	6.47	7.43	4.04	3.25	0.7	0.5	.....	.....	0.85	0.56	1.45	1.13	3.60
Oxido Alumínico	2.13	12.21	1.81	3.65	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1.03	0.25	4.70
Oxido Manganésico	0.27	.....	0.10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Oxido de Calcio	5.62	3.85	6.02	4.08	4.7	2.7	6.50	3.24	8.19	12.53	5.90	5.19	3.45
Oxido de Magnesio	4.58	6.06	4.42	5.91	2.3	2.1	5.08	3.22	2.45	6.61	5.11	5.76	2.61
Oxido de Potasio	13.44	28.99	17.11	32.26	8.5	23.0	22.56	25.63	10.69	7.66	31.25	38.23	17.39
Oxido de Sodio	1.66	3.40	1.37	2.70	1.7	1.5	5.67	2.56	3.26	6.45	1.17	1.30	0.85
Carbono	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.16	0.54	2.30

La pregunta que se nos presenta a estas alturas es la siguiente: ¿Qué importancia tienen estas substancias sobre los procesos biológicos de la planta? La pregunta es de difícil respuesta. Procuraremos discutirla a grandes rasgos.

Consideremos el manganeso en primer término. Ya el químico Scheele (13) quien comparte con Priestley la gloria de haber descubierto el oxígeno en el 1774, encontró manganeso en el suelo y en las cenizas de ciertas plantas. Casi cien años más tarde (1864) Sachs (14) trató de demostrar su importancia. De sus razonamientos se deduce que él había obtenido resultados que le inclinaban a considerar este metal como esencial. En 1883 Yoshida (15), químico japonés, extrajo de la savia del árbol de la laca una substancia peculiar que poseía propiedades encímicas. Once años más tarde Gabriel Bertrand (16) demostró que este jugo contenía gran cantidad de manganeso, el cual proporcionaba al extracto esas características encímicas. Brenchley (17) en 1914 probó que usando concentraciones máximas de 1 por cien mil de sulfato de manganeso se estimulaba el desarrollo de las plantas bajo experimentación. Kelley (18) hizo un estudio sobre el efecto producido en varias especies de plantas cultivadas en dos suelos de distinto contenido de manganeso. Como resultado de sus investigaciones llegó a las siguientes conclusiones:

1. El manganeso actúa como agente catalítico, activando las oxidaciones en el terreno, y, a la vez, acelera las auto-oxidaciones de la planta.

2. Tiende a modificar la absorción de magnesio y calcio, probablemente reemplazando parcialmente el calcio de combinaciones insolubles, pero, especialmente, produciendo un efecto directo que aumenta la absorción del ión cálcico y disminuye, al mismo tiempo, la absorción del magnesio. En 1907 Skinner y Sullivan (19) del Negociado de Suelos Federal establecieron una serie de experimentos con manganeso en la finca experimental de Arlington. Obtuvieron marcados aumentos en las cosechas en aquellos suelos cuya acidez fué neutralizada por aplicaciones de carbonato de calcio. Olaru (20) de Bucharest realizó experimentos bien controlados que prueban que la pequeña cantidad de manganeso que contienen los suelos activa las funciones de los microorganismos relacionados con las transformaciones de nitrógeno.

J. S. McHargue (21) de la Estación Experimental de Kentucky ha enriquecido la bibliografía sobre manganeso notablemente. El sostiene que dicho metal es indispensable para el desarrollo normal de las plantas. Sus experimentos indican que el contenido de azúcares y almidón en las hojas de plantas deficientes en el elemento es menor que la cantidad presente en las hojas sanas de otras plantas de la misma especie de-

sarolladas bajo condiciones idénticas. Una de las primeras indicaciones de la necesidad de este elemento es que la planta cesa de manufacturar clorofila, efectuándose una clorosis muy marcada en los renuevos, después del cual se desprenden de la planta. Esta entonces deja de crecer. Si aplicamos a tiempo manganeso en forma asimilable, la planta recobra su vigor y la palidez de las hojas desaparece. A la luz de los hechos apuntados, Mc Hargue afirma que el manganeso es un factor indispensable en la síntesis clorofiliana y en los fenómenos metalólicos a través de los cuales el carbono es asimilado por la planta. Anteriormente considerábamos el hierro como el único elemento metálico relacionado con la formación de la clorofila. No obstante, datos experimentales recientes nos demuestran que este metal, como tampoco otros elementos, puede sustituir al manganeso en las funciones vegetales. Las concentraciones más elevadas de manganeso en la planta se encuentran localizadas en las hojas y las semillas.

Como hemos anotado anteriormente, el manganeso constituye parte esencial de los principios catalíticos de origen biológico llamados oxidasas, una de las cuales es la lacasa. El nombre oxidasa indica claramente el papel que juegan estas encimas en la nutrición vegetal: ellas activan las reacciones de oxidación y fijan el oxígeno, según Gustavo André (22). Raciborski en Java extrajo la lacasa de los jugos de la caña, dato que nos revela el valor del manganeso en los procesos que contribuyen al desarrollo y madurez de gramínea.

Para terminar con la discusión del manganeso observemos el concepto que este mineral merece al célebre químico biológico español Antonio de Gregorio Rocasolano (23):

"Hace ya algunos años que se practican estudios para la aplicación de los denominados abonos catalíticos, entre los cuales se puede presentar como tipo las sales de manganeso". . . Más adelante agrega: "No vamos a citar resultados obtenidos en prácticas agrícolas por la aplicación de las sales de manganeso como abono catalítico; basta recordar que los vegetales tienen necesidad de manganeso, y, generalizando más, por lo que a los componentes denominados catalíticos de los seres vivos se refiere, afirma Bertrand que los metaloides y los metales presentes en una planta, aun en proporciones ínfimas, pueden ser elementos fisiológicos tan necesarios para el metabolismo general, como el carbono y el nitrógeno. El éxito de la aplicación de manganeso como abono complementario se supone debido a que el manganeso obra en los vegetales como catalizador de las variadas reacciones de oxidación que necesita el vegetal para su vida y que, al estimularlas, se mejoran las condiciones vitales de la planta; el Dr. K. Aso, del Instituto Agronómico de Tokío, observa que la acción oxidante de los jugos vegetales es más intensa en las plantas abonadas con cloruro manganoso, lo que demuestra que este metal aumenta el poder de oxidación de las oxidasas. Estas ideas, según las cuales la acción del manganeso se residencia en el vegetal, no explican suficientemente a nuestro juicio, argumenta el Dr. Rocasolano, la acción del manganeso como abono. Pero el manganeso no sólo obra estimulando las reacciones de oxidación de la planta, sino que también, y creemos que esta acción es más importante, como activador de las reacciones catalíticas, por las cuales los microorganismos fijadores del nitrógeno atmosférico realizan su función bioquímica.[1]"

Los resultados observados en Florida al efectuarse aplicaciones de sulfato de cobre a razón de 30 a 50 libras por acre a los suelos cenagosos, y su confirmación por las experiencias de la Compañía Celotex en el cultivo de caña indican que este metal juega un papel importante en las relaciones de la planta y el suelo Demoussy y Maquenne (24) han observado que el cobre se encuentra en las plantas en aquellos sitios de mayor vitalidad. Posiblemente tome parte en ciertos procesos metabólicos celulares. En el órgano oficial de la Sociedad de Agronomía Americana de septiembre del año próximo pasado aparece un interesante artículo aportando nuevas orientaciones en relación con las investigaciones de Florida. Después de una discusión saturada de ideas nuevas, el autor hace constar la importancia del cobre en pequeñas dosis en los procesos biológicos de la planta, al mismo tiempo que hace hincapié sobre los efectos beneficiosos observados en las turbas de los "Everglades", los cuales hemos mencionado ya.

Varios fito-fisiólogos hace años concedieron gran importancia en la nutrición de las plantas gramíneas al silicio, afirmando que las fortalecía, produciendo cierta reciedumbre en ellos. Nos parece que cañas sembradas en terrenos pobres en silicatos asimilables, como, por ejemplo, los terrenos altamente orgánicos y que debido a los factores que contribuyeron a su formación carecen de elementos minerales, son muy susceptibles a los ataques del taladrador del tallo ("Diatrea saccaralis Fabr."). Observamos que en Rothamsted (25) la aplicación de silicatos solubles produjo un aumento en las cosechas en parcelas deficientes en ácido fosfórico. Las investigaciones, aun inéditas, verificadas en terrenos de la Central Plazuela comprueban que a medida que aumentan los silicatos asimilables en dichas tierras, así mismo aumentan en proporción los fosfatos asimilables. Una ojeada a la tabulación de análisis (26) de variedades de caña, a la que habíamos hecho mención anteriormente, nos proporcionará una idea de la absorción de silicatos por la caña. Estas cifras arrojan un contenido de silicio en la forma de bióxido que fluctúa entre 15.7 a 53.54 por ciento de las cenizas en el tallo (3.2 a 4.05 por ciento) y de 30.32 a 78.5 por ciento en las ce-

[1] Es de lamentarse que el autor al enumerar las observaciones realizadas sobre el efecto del manganeso en las plantas, no mencione los experimentos que sobre la materia han sido hechos en Puerto Rico por la Estación Experimental Insular del Departamento de Agricultura y Trabajo y cuyos resultados aparecen en el Informe Anual de la Sección de Química de dicha institución correspondiente al Ejercicio Fiscal 1926–27.—*N. de la R.*

nizas de las hojas (que alcanzan un 8.25 a 9.5 por ciento). En Alemania y Japón se ha sugerido el uso de silicatos o de la silice coloidal para sustituir los fosfatos importados (27). Mc George de Hawaii (28) opina que existe una relación directa entre los silicatos asimilables de las tierras de Hawaii y el estímulo producido en las cosechas por los abonos fosfatados. Aquellos suelos que no responden al tratamiento de ácido fosfórico contienen, casi invariablemente, mayor cantidad de silicatos solubles. También, añade McGeorge, los jugos de variedades sembradas en suelos ricos en silicatos asimilables contienen mayor cantidad de ácido fosfórico que aquellos pertenecientes a cañas sembradas en suelos de menor contenido de silicatos solubles. Recordamos que se probó con aplicaciones de silicato de sodio a las turberas de Compañía Giorgetti (29). Al principio la aplicación retardó el crecimiento lo que se atribuyó a la alcalinidad. Luego recuperó; pero se consideró por ello descontinuado el experimento.

Sommers (30), Johnson y Dore (31), Brenchlen (32), C. B. Lipman (33), Warington, Collings, Nakamura y Aguelion reportan resultados positivos que prueban la importancia de boro en la nutrición vegetal. Los tres últimos opinan (1) que vestigios de boro aumentan la efectividad de los nitratos; (2) hojas de plantas deficientes en este elemento contienen una cantidad de azúcares y almidón dos veces mayor que las hojas de aquellas plantas que recibieron una aplicación de boro. Creemos que estas plantas no pueden distribuir los carbohidratos tan rápidamente como las plantas normales. Experimentos realizados nos inducen a opinar que el boro es un elemento limitante en el desarrollo del líber de los haces fibrovasculares. Sabemos que el boro es esencial para el desarrollo de ciertas leguminosas. Brenchley y Thurnston (33) nos dicen que cuando el terreno está deficiente en este elemento, la planta no produce los conductos necesarios para ponerla en comunicación con las bacterias nitrogenadas, de suerte que éstos no reciben alimento alguno, y, por consiguiente, no pueden suplir a la planta de nitrógeno. El resultado es que estos seres se convierten en parásitos al atacar las membranas protoplásmicas de la planta. Aunque no reemplaza a ninguno de los que comúnmente denominamos elementos esenciales, J. G. Lipman (39) sugiere una afinidad entre el boro y la absorción del ión cálcico por la planta.

Si repasamos nuevamente los análisis de cenizas de la caña encontraremos hasta un 12.21 por ciento de aluminio en ellas. Son varios los químicos-agrónomos que conceden importancia al aluminio en el orden fisiológico. Se destacan J. G. Lipman (40), Schreiner (41), Maze (42) y Stocklasa (id.). Stocklasa observa que el aluminio detiene la plasmólisis de células vegetales, al absorber éstas iones de hierro y manganeso en exceso. Se atribuye este fenómeno al antagonismo ejercido por el aluminio hacia el manganeso y el hierro, los cuales entonces no pueden penetrar las membranas semipermeables. En su obra "Aluminum Compounds in Food" E. E. Smith (42) sugiere que la actividad del aluminio en las funciones vitales de las plantas es un resultante de su estado de ionización. Luego es el ión alumínico y no el aluminio en estado fijo el factor activante. Más adelante añade que bajo condiciones experimentales y en disoluciones diluidas este metal activa la germinación. El aluminio puede ser o no tóxico, según la reacción del suelo. Mc George lo conceptúa nocivo en suelos de Hawaii. Estos terrenos de origen ígneo contienen mucho aluminio. Russell cree que entre pH 5.5 a 8.00, más o menos, éste se mantiene prácticamente insoluble. Fuera de estos límites de acidez o alcalinidad suele ser nocivo, en cuyo caso podremos neutralizar los malos efectos causados por la acidez con carbonato de calcio.

Pfeiffer, Rippel y Pfotenhauer (46) opinan que el sodio puede sustituir al potasio parcialmente en ciertos cultivos. En tesis general, el sodio emigra a los tallos y las hojas, mientras que el potasio se detiene en la semilla. Encontramos al sodio en el plasma celular, aunque no se registra en los gránulos clorofílicos o en los núcleos. Gustavo André (47) adelanta a nuestra consideración la siguiente hipótesis: "Sería posible que muy pequeñas cantidades de potasio pudiesen bastar para las funciones fisiológicas de la mayor parte de los órganos de los vegetales, con la condición de que existiese a disposición de éstos bastante sodio para desempeñar respecto de la planta los diversos papeles para cuyo cumplimiento el potasio no es indispensable." Hellriegel (48) encontró que las aplicaciones de sales sódicas aumentaron invariablemente la producción en los cultivos, aun cuando había presentes sales de potasio en cantidades suficientes.

Dice Russell (49): "Las prácticas agrícolas demuestran que podemos usar sales de sodio como abono en suelos deficientes en potasa, y esperar buenos resultados." Los interesados pueden consultar, entre otros, los trabajos de la Estación Experimental de Rhode Island (50).

De acuerdo con Dëerr (51) el cloro en las cenizas de la caña varía de .20 a 8.67 por ciento (de las cenizas). Esta última cifra se registró en las cenizas del tallo de la Caledonia Amarilla. Sabemos que la caña tolera los cloruros del suelo en cantidades apreciables. Mazé y Dupont (53) lo consideran beneficioso en pequeñas cantidades. Probablemente ejerce una acción estimulante en las actividades encímaticas (53).

Maxwell de Hawaii (55) reporta de 0.69 a 1.14 por ciento de titano como ácido titánico en sus análisis de variedades de caña. Este elemento se acumula preferentemente en los órganos asimiladores. Mosca (56) le concede importancia como catalizador oxidante.

Encontramos en las cenizas de caña varios elementos como el azufre, calcio, magnesio y hierro, los que aun considerándose entre los clásicos diez esenciales para la nutrición vegetal,

los olvidamos a menudo en favor de la eterna trilogía: nitrógeno, ácido fosfórico y potasa. Discutiremos esos elementos someramente, ya que sus méritos forman parte de las nociones más elementales de la ciencia agrícola.

El calcio (1) es un alimento esencial para la planta, como lo son el nitrógeno, el ácido fosfórico y la potasa;

(2) facilita la asimilación de otros elementos útiles;

(3) favorece el proceso de nitrificación;

(4) hay una estrecha relación entre la cantidad de calcio existente en una planta y la asimilación de nitrógeno y potasio;

(5) desempeña un papel de importancia en la estructura del núcleo celular;

(6) posee facultades antitóxicas;

(7) la asimilación del ácido fosfórico es una función de la relación entre el calcio y el magnesio;

(8) Estimula el crecimiento de las raíces;

(9) está íntimamente relacionado con el desarrollo de las paredes celulares (57);

(10) Loew defiende la teoría de que cada planta, para rendir una cosecha máxima, debe encontrar en el terreno el calcio y el magnesio en cierta proporción definida.

Habrán observado que no hemos mencionado una multitud de propiedades del calcio en sus relaciones con el suelo, las cuales son tan conocidas que está demás enumerarlas aquí.

Willstatter (59) ha demostrado que la clorofila contiene magnesio, razón por la cual una planta deficiente en dicho metal pierde gradualmente su color verde. Se encuentra principalmente en las semillas. Es sabido que facilita la conducción del potasio a través de la planta. Es necesario para la formación de los cuerpos grasos vegetales. Ya habíamos dicho que favorece la asimilación del ácido fosfórico. En su ausencia las células no se reproducen. Las cales dolomíticas contienen magnesio, razón por la cual se usan a veces en preferencia al carbonato de cal sencillo.

El azufre es un elemento integrante de algunas proteínas. Su aplicación a las siembras de piñas es un dato muy conocido. Ginsburg (60) reporta una clorosis en tabaco como resultado de una deficiencia en azufre. Su papel fisiológico está íntimamente relacionado con el del nitrógeno. Al ser oxidado a ácido sulfúrico por las sulfobacterias, hace más asimilable el ácido fosfórico del terreno, sin que la acidez perjudique el desarrollo de las leguminosas.

Cuando una planta carece de hierro no verdea, o para ser más axacto, no produce clorofila. Sin embargo, el complejo clorofiliano no contiene este metal. Su importancia en las plantas es solamente comparable a sus funciones en la sangre. Hay nucleínas que contienen hierro. Luego quiere decirse que dicho elemento es indispensable en los procesos protoplásmicos.

El Dr. Oswald Schreiner, en un artículo titulado "Varios Nuevos Factores en la Práctica de Abonos", el cual leyó ante la convención anual de la "National Fertilizer Association" el mes pasado, llama la atención sobre la importancia de los elementos que no han sido conceptuados como esenciales hasta ahora en la nutrición de las plantas. Incluye en su brillante disertación el zinc, arsénico, bario, estroncio, cesio, cromo y vanadio. Otros investigadores agregan a esta larga lista el bromo, flúor, níquel, cobalto, litio, torio, plomo y los elementos radioactivos.

Resumiendo:

1. Existen zonas en distintas partes del mundo deficientes en varios de estos elementos.

2. Con la pureza creciente de los abonos sintéticos, habrá necesidad de aplicar sales de estos minerales, aunque en pequeñas cantidades.

3. El éxito obtenido en Florida en la reclamación de suelos orgánicos demuestra convincentemente sus grandes posibilidades.

4. Con el mejoramiento de los métodos de análisis se han descubierto gran número de estos elementos en las plantas y el suelo.

5. La ciencia ha demostrado que varios de ellos son de tanta importancia en la nutrición animal como en la vegetal.

6. Se están usando en varios países como abonos complementarios o catalíticos.

En síntesis, sostenemos que debemos estudiar con detenimiento y mesura la aplicación de estas ideas a nuestra agricultura, tan necesitada como está en el presente de savia fructífera que circule abundantemente dando nuevas fuerzas, nuevo vigor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lipman, J. G. "American Fertilizer" Jan. 5, 1929.
2. Stocklasa, J. "Biochem. Zeitsch", 1918.
3. Russell, E. J. "Soil Conditions and Plant Growth", 1927.
4. Bertrand, G. "International Congress of Applied Chem., Berlin, 1903.
5. Schreiner, O. "American Fertilizer" July, 5, 1930.
6. Graves, II, John Temple "Review of Reviews" Jan., 1930.
7. Zerban, F. "Las Marismas de la Costa Norte de P. R." Boletín No. 4, Estación Experimental Insular.
8. Rockefeller Foundation Reports.
9. Colón, E. D. "Memorias de Plazuela" (inéditas).
10. Allison, Bryan y Hunter—Florida Expt. Station Bull. 190.
11. Graves, J. T. "Review of Reviews", Jan, 1930.
12. Dëerr, Noel. "Cane Sugar", 1921.
13. Scheele, C. W. "Opuscula Chemical et Physica"—Liepzig, 1788.
14. Sachs, Julius. "Handbuch de Experimental-Physiologie der Pflanzen" Liepzig, 1865.
15. Yoshida, H. "Chemistry of Lacquer" Part I—"Journ. Chem. Soc., London, 1883.
16. Bertrand, G. "Sur l'intervention du manganese dans les oxidations provoquées par la lacasse", 1897.
"Comptes Rendues, Academic des Sciences", París.
17. Brenchley, Winifred E. "Inorganic Plant Poisons and Stimulants" Cambridge, 1914.

(Continúa en la página 95)

Fabricación de Cal Viva y Cal Hidratada

Por *José E. Berrocal,*
Superintendente y Químico, Planta de Cal de Jorge Bird Arias.

FABRICACIÓN DE CAL VIVA

En este trabajo sobre la industria de la cal, no he tenido la intención de presentar ninguna obra de investigación ni resolver problema alguno de esos que en esta industria como en las demás están pendientes de solución. Nuestro propósito ha sido dar una ligera idea de los procedimientos de fabricación, especialmente los empleados en Puerto Rico. Si esta no fué la primera industria química del mundo con seguridad que fué una de las primeras. Su descubrimiento fué casi contemporáneo al del fuego.

Es probable que los primeros hombres al tratar de apagar con agua hogueras hechas sobre piedra caliza notaron que éstas producían calor y que se desintegraban dando por resultado un polvo blanco, lo que actualmente conocemos como cal hidratada.

Las aplicaciones que se le han dado a esta substancia son numerosísimas y ha contribuido a ayudar grandemente a las industrias fabriles, la agricultura y a la medicina. Fué José Black el primero que creyó determinar la constitución del óxido de calcio y afirmó que éste consistía de piedra a la que se le había separado "aire fijo". Esta observación fué confirmada por Lavoisier.

El calcio jugó un papel muy importante en el desarrollo de la química inorgánica y sus aplicaciones en la orgánica no son pocas.

Nuestra historia de Puerto Rico está escasa de datos sobre esta materia pero es de creerse que siendo tan generalizado el uso de la cal en Europa, nuestros colonizadores explotaron esta industria tan pronto hallaron los medios. Para el año 1533 ya funcionaban en la Isla varios trapiches de caña y no se dice de que se importara cal para la purificación del jugo.

En la actualidad existen en la Isla algunos hornos pequeños de tipo primitivo y dos modernos de relativa importancia, uno en la Central Guánica y el otro en Fajardo; ambos trabajan bajo el principio del Horno Belga.

La reacción por la cual se obtiene el óxido de calcio es de lo más elemental y todos conocemos. El carbonato de cal se descompone mediante la acción del calor poniendo en libertad el ácido carbónico por un lado y el óxido de calcio por el otro. La presión de disociación es de 760 mm a una temperatura de 900° C. Impurezas en la materia prima alternan estos valores.

Como el calor para inducir la reacción se obtiene mediante el uso de algún combustible es de vital importancia conducir la combustión a su máximum de eficiencia, pues es evidente que haciendo pasar un exceso de aire los gases expelidos han de restarle calor al carbonato para su descomposición. Por otro lado la combustión incompleta produce monoóxido de carbono que también resta calor.

Se puede obtener un debido control mediante el uso de un pirómetro eléctrico que indique la temperatura de los gases expelidos por el horno, cosa de mantener ésta todo lo más baja que sea posible sin perder calor en el producto que se extrae. Y para determinar la eficiencia de la combustión se analizan los gases volumétricamente y se trata de mantener el ácido carbónico, el monoóxido de carbono y el oxígeno a una relación conveniente y constante.

Como la combinación del carbonato de calcio es de una molécula de óxido de calcio con otra de ácido carbónico, al descomponerse el carbonato no se produce compuesto intermedio y la descomposición es completa; pero si sucede que cuando al centro de una piedra caliza no ha llegado suficiente calor para descomponerla esta sección queda inalterada produciendo una especie de impurezas pues reduce la causticidad o mejor dicho la alcalinidad de la cal.

Esta impureza se puede rebajar grandemente usando mayor cantidad de combustible, seleccionando el tamaño de la piedra o separándola a mano pues presenta un color gris que se distingue fácilmente después de quebrar la piedra. Las impurezas de la materia prima por lo general son las siguientes: Magnesio, silicio y aluminio.

Estas contaminaciones se retienen después de la calcinación y alteran cada una a su manera las propiedades del producto manufacturado. El carbonato más puro produce una cal que hidrata con rapidez y aumenta considerablemente de volumen, el que tiene bastante silicio y aluminio produce la cal hidráulica que es una especie de cemento natural pues al contacto con el agua se endurece; el magnesio altera la velocidad de hidratación y el volumen reduciendo a ambos, sería prácticamente imposible eliminar las impurezas de la cal, en la industria se le saca partido pues hay mercado para cada una de estas variedades de cal. Por esta razón es de suma importancia conocer de antemano la composición de la piedra para asi mediante selección poder obtener un producto uniforme.

Los primeros hornos que se usaron fueron hechos en su mayoría de ladrillos de barro y en forma de cilindro vertical de una altura no más de 15 a 20 pies y de un diámetro de 6 a 8 pies. Estos hornos estaban provistos de una abertura en su parte inferior. Se llenaban alternativamente de piedra y leña y se prendían por esta abertura que tenía por principal objeto dar entrada al aire necesario a la combustión. A estos hornos se les llama intermitentes, pues

había que esperar que todo el combustible se consumiera para poder extraer la cal.

La modificación que siguió a este horno fué la hecha en el que se conoce como Horno Belga, que es en lugar de cilíndrico ligeramente cónico provisto de una boca suspendida de manera que se le puede extraer la cal continuamente a medida que ésta va calcinándose. El combustible asi como la piedra se le introduce por su boca superior. Esta modificación resultó un gran adelanto pues se obtuvo mayor producción y menor costo. Más tarde se ideó separar la piedra del combustible y se introdujeron bocas de fuego laterales de manera que sólo la flama entra en contacto con la piedra. Se alega que en esta forma la cal es más pura pues la ceniza y la escoria se le separa por el cenicero y no entra en liga con la cal. Estos hornos trabajan muy eficientemente y continuos, pudiéndose usar en ellos cualquier clase de combustible que contenga bastante materia volátil.

En los Estados Unidos es donde mayor acogida han dado a estos hornos con bocas de fuego.

El horno rotativo ya estaba en uso en la fabricación de cemento y se copió de esta industria para adaptarlo en la fabricación de cal. Estos hornos son muy costosos y poco eficientes caloríficamente por lo que se adaptan mejor en aquellos sitios donde la mano de obra es cara y el combustible barato.

Los hornos de gas tienen una construcción análoga a los Belgas, con la diferencia de que están provistos de ciertos tubos laterales por donde se le introduce el gas a la concavidad del horno que al llegar allí encuentra suficiente oxígeno y calor para inducir la combustión. Para producir el gas se usan generadores adecuados usando como material el carbón mineral.

En los últimos años se le ha vuelto a dar importancia al horno Belga y algunas fábricas americanas lo están fabricando con ciertas modificaciones que trabaja casi automáticamente y se ha llegado a la conclusión de que ningún producto mejora al de éste si se usan los mejores combustibles.

A medida que se fué progresando, los hornos se construían de mayor capacidad, llegando el caso que el tiro natural de éste no era suficiente para hacer circular el aire necesario para obtener la capacidad debida; entonces se recurrió a dos medios, el primero consistió en forzar el aire por la parte inferior y en el segundo a desalojar por medio de abanicos de succión los gases de la combustión acumulados en la parte superior. Estos sistemas tienen ambos tantas ventajas como desventajas y no se puede decir que uno sea mejor que el otro.

La construcción mecánica de casi todos estos hornos ya descritos consiste de una cubierta exterior de hierro que sirve de esqueleto para soportar todo el mecanismo para mover el material y de una revestidura interior de varias capas de ladrillos refractarios.

El combustible ideal para esta industria es la leña porque produce una flama voluminosa y de baja temperatura, pero la escasez de este material obligó a los fabricantes a usar el carbón mineral. Este combustible carece de las buenas cualidades de la leña y para obviar esta dificultad, Eldred se ideó un procedimiento que consiste en retornar a las bocas de fuego parte del ácido carbónico producido que en contacto con el carbón incandescente se reduce a monóxido. Con esto se consigue reducir intensidad de calor en esta sección. El monóxido de carbono después entra en contacto con exceso de aire y al oxidarse a bióxido produce el calor restado en la boca de fuego; además el ácido carbónico que no entra en reacción diluye el oxígeno y asi ayuda también a rebajar la intensidad del calor.

Para este mismo objeto se ha usado una inyección de vapor que forma el gas de agua contribuyendo de esa manera a distribuir el calor, el vapor también facilita el desprendimiento del ácido carbónico de la piedra.

El tratamiento que se le da a la cal después que sale del horno consiste en pasarla por un cedazo donde se separan los terrones de la cal pulverizada debido al roce a través del horno. Esta cal pulverizada contiene cierta escoria y partículas de combustible por lo que hay que separar y poner al mercado como un producto inferior. Los terrones en algunos casos se quiebran para extraerle algunas partículas que no haya calcinado bien e inmediatamente se envasa si ha de venderse como cal viva o se hidrata si se destina a este producto.

FABRICACIÓN DE CAL HIDRATADA

Para usar la cal viva en la mayor parte de sus usos hay que hidratarla necesariamente y por tal motivo puede decirse idéntica cosa con respecto a la historia de ambos productos. El empleo de esta substancia data de antes de nuestra civilización; los vestigios más lejanos que tenemos de ello se encuentran en las pirámides de Egipto.

Los arquitectos de la antigüedad conocían tan perfectamente como nosotros ahora el uso de la cal para fines de construcción. Vitruvios, arquitecto que trabajó para Julio César describió en sus escritos con lujo de detalles el modo de preparar y usar el mortero.

Hasta hace poco tiempo no se preparaba la cal hidratada como tal para ofrecerla al mercado, lo que se vendía era la cal viva algo hidratado por el aire. Esta industria es reciente y el producto se diferencia del preparado anteriormente en que es en forma de polvo seco libre de partículas gruesas.

Las primeras tentativas se hicieron hidratando a mano sobre un pavimento cualquiera, pero con rapidez se perfeccionó el procedimiento y ya hoy día contamos con varios tipos patentados de máquinas para hidratar que pueden producir de 2 a 4 toneladas por hora.

(Continúa en la página 95)

La Legislatura y las Granjas Agrícolas

Por *Carlos F. Chardon León.*

No cabe duda alguna que la legislación relacionada con las Granjas agrícolas es el medio más adecuado para levantar el espíritu y la moral a millares de individuos de la clase campesina, colocándolos en un plano mucho más elevado, desde el cual podrán ver más distintamente la orientación que deba seguir la masa campesina de nuestra Isla, para constituir en adelante un hogar perfecto, donde los deberes de familia, el trabajo y la noble ambición se unan en apretado haz para embellecer la vida rural, y orientarse en el camino de la virtud y el deber.

La Legislatura solamente ha iniciado la senda que debe conducir al campesino a la realización del bienestar que ha soñado, y aún sueña; pero todavía queda mucho por hacer, y como dijimos en un principio, sólo ha empezado.

Ya que se trata de mejorar una porción de nuestros campesinos pertenecientes a la clase de labradores, a cuyo fin se ha votado un empréstito por la suma de un millón de dólares repartidos en diez años, para adquirir tierras en la montaña donde se establecerán granjas agrícolas, debiérase también dar principio conjuntamente, a la educación de los futuros terratenientes, o lo que es lo mismo, prepararlos para que no hagan mal uso de esa bendición del cielo, que no otra cosa resulta de las ventajas de esa ley, que va a la casa de un pobre labrador y lo convierte en propietario, elevándolo a la dignidad de factor principal de la riqueza agrícola del país, tributario del acervo común. Ese solo trueque lo enaltecerá entre sus convecinos, dándole cierto prestigio y autoridad, que de utilizarlos con prudencia, podrán llevarlo muy lejos.

Y por lo que respecta a su familia, las ventajas serán grandes: llenará con más holgura sus necesidades, los límites de su ambición no serán en adelante tan estrechos; y ya sus muchachas no gustarán vivir en concubinato con el primer peón que las aseche en los tortuosos caminos por donde va en busca del agua necesaria para los usos domésticos, o para lavar sus ropas.

El campesino hay que aceptarlo como lo han convertido la miseria y la ignorancia: es apático, poco formal, falto de ambición, y de principios morales mal equilibrados; pero debemos encaminar todo nuestro esfuerzo para convertirlo en trabajador, cumplidor de sus deberes y compromisos, desarrollar su ambición y orientarlos en sus principios morales, toda cuya enseñanza no será difícil si se tiene en cuenta que es un ser dócil y bien agradecido y que una gran parte de su indolencia se debe a que no tiene nada propio donde reclinar su cuerpo: que es un ser errante que vaga por el vecindario en busca de un propietario que le facilite albergue, donde no hará huesos viejos, pues nada más tirano, salvo excepciones, que el gran terrateniente altureño, con ínfulas de cacique.

Para ser justos haremos constar que no siempre el propietario es culpable, pues el arrimado, como se llama al que va en busca de albergue, resulta muchas veces una carga muy pesada para el propietario; pero tenemos la creencia que ese campesino errante, que no encuentra acomodo, o hace mal uso de él, puede llegar a ser, por medio del estímulo, un buen granjero, cuyas tierras cultive con esmero, haciéndolas producir buenas cosechas.

La moral sin orientación del campesino, algunas veces, y la tiranía del terrateniente otras, producen esos cuadros desoladores de miseria que presentan muchas familias campesinas, que cambian de residencia a cada momento por no tener un mal albergue donde vivir con su esposa e hijos.

Todos esos males pueden corregirse con el sistema de granjas de que se ha ocupado la Legislatura, bastante deficiente por ahora, porque no cabe en lo posible que sea de otro modo un sistema completamente nuevo en el país. La Ley de Hogares Seguros donde tienen asiento las Granjas Agrícolas, deberá ser robustecida por medio de una legislación sistemática y progresiva, por ejemplo:

(*a*) A partir de cierto término de la adquisición de la granja, deberá el terrateniente pagar interés módico por el valor de las tierras, o sea el mismo interés que pague El Pueblo de Puerto Rico por el empréstito que hubiere concentrado: el pago de la suerte de terreno dada al granjero se hará en plazos razonables, prorrogables siempre, a no ser en casos de mala fe reconocida, por insolvencia, o por imposibilidad física, bien comprobada, o que no pueda en adelante cumplir el compromiso. En ese caso se transferirá la propiedad a otro de la familia, o a tercera persona que prometa cumplir el contrato. La ley exige que para tener derecho a la posesión de las tierras deberá el aspirante fabricar una casa de un valor no menor de cien dollars. Creemos que esta condición debe ser modificada en cuanto se refiera a campesinos que aspiren a la posesión de una granja. Los intereses que devengue el empréstito para levantar fondos se pagan por El Pueblo de Puerto Rico de sus fondos ordinarios; y creemos que tampoco debe ser así, pues el capital que representa la suerte de terreno que se le venda, deberá pagar intereses; pero serán módicos, y se concederán grandes ventajas para su pago, pues de otro modo no habrá tales "hogares seguros".

La Isla deberá contratar nuevos

empréstitos, domésticos o en el exterior, para hacer préstamos a los granjeros a fin de que puedan fabricar una casa y adquieran una yegua, una novilla, una cerda de cría, una cabra o una oveja, media docena de gallinas, una pareja de conejos y una colmena, todos esos animales deberán ser de media sangre, a ser posible; semillas de buena calidad y útiles de labranza. Dichos préstamos se harán a largo plazo y a un tipo de interés que no exceda del que se paga por el empréstito, con la sola adición del medio por ciento que será aplicado en la forma que se proveerá más adelante. Para la venta de las suertes de terrenos en que se funden las granjas se tendrá muy en cuenta el estado del solicitante, deberán ser preferidos los casados con familia, y se rechazarán las solicitudes de los que vivan en concubinato.

(*b*) En ahorro de gastos y dilaciones para los contratos, se establecerá un sistema cómodo para el trasapo del predio al granjero y para el pago de los plazos e intereses. Estos préstamos tendrán el mismo privilegio que tienen las contribuciones repartidas por el Estado, y no será necesario hacer contrato judicial ni notarial para fijar su existencia y validez. Bastará un documento privado uniforme para todos los casos, del que se extenderán cuatro copias, entregándose una firmada para su archivo, al Honorable Tesorero de Puerto Rico; otra a la Comisión de Hogares Seguros; otra al Colector de contribuciones del pueblo donde radique la granja, y la cuarta al terrateniente deudor.

(*c*) Los pagos se harán en las colecturías por el deudor en los plazos y forma que estipule el contrato juntamente con la contribución repartida a la granja, a cuyo fin deberá tener el recibo un encasillado especial que se refiera, con mucha claridad, al asunto; y en caso de mora no se cobrará apremio ni recargo alguno por embargos al deudor, sólo sí, pagará intereses al tipo estipulado en el contrato.

(*d*) Dondequiera que haya un núcleo de granjas se deslindará previamente una parcela de una cuerda, o más, a ser posible, en sitio adecuado para asiento de un caserío rural a fin de que el campesino viva en comunidad en casas pequeñas, fabricadas bajo un plan uniforme y sanitario hasta donde sea posible, cuyos planos facilitará gratuitamente el gobierno, bien alineadas y cercano a ríos, arroyos y manantiales que brinden al vecindario abundante agua potable. La oficina del Comisionado del Interior deberá estudiar y presentar a la Comisión de Hogares Seguros un plan para excluir la construcción del mísero rancho de yaguas donde se alberga el campesino, empleando otros materiales de construcción como lo es el adobe, el bambú u otro que resulte fácil y barato. Nada se cobrará por la ocupación del solar al individuo que construya su hogar en el sitio ya escogido. Deberán sembrar bambú a orillas de las carreteras que cruzan las montañas por sitios adecuados en las terrenos del Pueblo de Puerto Rico, y en las granjas, fomentando ese cultivo para futuro provecho del vecindario rural.

(*e*) En cada núcleo de granjas se construirá por El Pueblo de Puerto Rico los siguientes edificios:

1. Casa destinada a escuela según la importancia de la población rural de edad escolar.

2. Comedor escolar anexo, para el escolar que desee utilizarlo.

3. Otra para vivienda del profesor o profesora.

4. Otra para residencia de una pareja de Policía Insular.

5. Otra para vivienda de un agente de agricultura, que deberá ser graduado de la escuela de Mayagüez u otra escuela acreditada; y adosada a la escuela, un pequeño almacén-depósito para utensilios de labranza, y los fines que se dirán más adelante. Todas cuyas edificaciones serán de maderas del país preparada en los bosques que adquiera El Pueblo de Puerto Rico para las granjas.

La escuela se emplazará dentro de un predio deslindado de una cuerda o más, destinado al cultivo de un huerto bajo la dirección del agente de Agricultura. Este deberá seleccionar las semillas, eligiendo siempre las mejores clases de legumbres y sobre todo, aquellas que sean más solicitadas por las familias en los mercados de las ciudades, y será obligatorio para el mismo difundir en el lugar la enseñanza, propagación e injerto de árboles frutales, de modo que el campesino vea convertidos en frutos de calidad superior sus árboles que producen mala calidad de frutas, propagando, en suma, aquellas clases que solicita el consumo americano, tales como mangos de la mejor clase, inmunes a los ataques de la mosca; naranjos, toronjas y chinas de buena calidad, aguacates de clase resistente para embarques; injertos de café del país en raíces de café robusta, y cualesquiera otra planta que le sugiera sus conocimientos en el ramo y su buena voluntad.

(*f*) Los niños mayores de once años que frecuenten las escuelas de las granjas deberán hacer su aprendizaje, durante dos horas cada día en un curso de tres años en la granja, sin percibir retribución alguna; pero se repartirán a cada cosecha una mitad de la misma entre todos los niños que la hayan cultivado, aplicándose la otra mitad a los fondos de la Comisión de Hogares Seguros.

(*g*) La cooperación que prestaren los agentes de agricultura a los granjeros será extensiva a educar al campesino y refinar sus gustos agrícolas haciéndoles comprender que el país y las familias tienen necesidad que se cultiven buenas clases de habichuelas americanas, sin fibras para preparar ricas ensaladas; tomates dulces y de mucha pulpa; cebollas de la clase "Bermudas" y las españolas de "Canarias"; repollos, coles, zanahoria, lechugas, remolachas y otras con semillas de buena calidad de casas americanas de gran reputación comercial, sin que se pueda prescindir de muchas de dichas semillas

(Continúa en la página 96)

El Comienzo de la Entomología Económica en Colombia

Por *Rafael A. Toro,*
Micólogo, Estación Experimental Insular.

En el campo de la entomología colombiana no existe, como en el de la flora fanerogámica y la micología, una obra fundamental que pueda considerarse la base de tales estudios en aquel país. Con excepción de algunos trabajos cortos por el Hno. Apolinar María, del Instituto "La Salle", en Bogotá, publicados en el Boletín de la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales, el resto de los trabajos sobre entomología se encuentran dispersados en distintas revistas científicas del mundo, la mayoría de ellas inaccesibles en las bibliotecas del país. El aspecto sistemático, sin embargo, prevalece en la índole de estas publicaciones, siendo por lo tanto de muy poca utilidad práctica para los agricultores colombianos, quienes son las víctimas de las plagas de insectos. La "chilsa", el "mojojoy", "pata arriba", "cortador", la "juanita", con sus nombres científicos en latín nada enseñan al agricultor.

Dr. Luis María Murillo, Entomólogo Auxiliar del Departamento de Agricultura del Ministerio de Industrias de Colombia, Iniciador de los Trabajos de Entomología Económica de Aquel País

Durante los últimos cuatro años entró a formar parte del Departamento de Agricultura Nacional de Colombia un joven, quien al estilo de Fabre, desde largo tiempo se había interesado por la vida de los insectos y tenía ya publicadas amenas narraciones sobre los hábitos de vida de estos animalitos. Luis María Murillo ha dedicado desde entonces todas sus energías al estudio del ciclo evolutivo de un gran número de especies de insectos parásitos de las plantas cultivadas, como único medio seguro de hallar fórmulas eficaces de represión. Sus estudios sobre el pulgón lanígero de los manzanos nada tiene que envidiarle a los trabajos que sobre el mismo tema han efectuado entomólogos de reconocida competencia mundial y son una prueba de que Colombia posee la materia prima necesaria para hacer técnicos para las distintas ramas de la agricultura nacional. Murillo con sus estudios sobre el ciclo evolutivo de los distintos insectos que atacan los cultivos, ha dado los primeros pasos para orientar la entomología económica del país por senderos seguros con el fin de hacer descubrimientos básicos para el control de las distintas plagas.

En tan ilimitada área de exploración que representa Colombia para los estudios entomológicos, pueden y deben esperarse resultados espléndidos de la labor felizmente iniciada por el Dr. Murillo, que da comienzo con sus investigaciones a la agricultura práctica en un suelo, la fecundidad del cual, no ha sido debidamente explotada por el hombre.

Hay en Colombia como en toda América una juventud de ricas iniciativas y de admirable disposición que si se orienta por los senderos prácticos luego de adquirir su adecuada preparación académica, han de proveer al campo de la ciencia de todo el personal necesario para atender los diversos aspectos de la agricultura científica. El Dr. Luis M. Murillo es una prueba elocuente de la brillantez de la juventud colombiana, y cuando por una saludable emulación otros jóvenes se dediquen con amor a las ciencias agrícolas, Colombia habrá recibido de sus propios hijos el impulso determinante de su mayor bienestar económico.

Apuntes Sobre Caña—La *Co. 213*

Por *F. Oliver Lugo,*
Superintendente de la Granja Demostrativa, Sabana Grande, P. R.

La caña Co. 213 se ha hecho popular entre los agricultores de esta comarca. Solamente tengo una cuerda y necesitaría diez cuerdas para suplir la demanda de semillas. A los siete meses la cortamos y nos produjo 16 toneladas que distribuimos para siembra. Esa misma parcela hubiera dado en su perfecto estado de madurez alrededor de 35 toneladas; y puedo asegurar que no la tenemos en un sitio selecto.

Muchas preguntas se me han hecho constantemente sobre las buenas propiedades de esta caña; pero hasta ayer solamente me limitaba a decirle al público: Esta caña no aguajana tanto como la P.O.J. 2725 o la Japonesa. Mientras con la P.O.J. 2725 he tenido un 75 por ciento de guajanas y con la Japonesa más de un 40 por ciento con la Co. 213 no ha habido más de un cinco a un diez por ciento. Alguno que otro agricultor me ha preguntado si es una buena productora de azúcar, y aquí es que siempre tenía que hacer un alto y contestar con una evasiva. Aún no tengo los datos de los últimos análisis, no la hemos llevado al molino por tal o cual razón, y así y muchas otras excusas. Pero llegó el momento de obtener la información que necesitaba. Hoy puedo decirle al agricultor con datos verdad si es o no una variedad que puedan ellos sembrar y que responda con quintales de azúcar por cuerda a su inversión de dinero durante el período de cultivo. Un amigo, asiduo visitante de la Granja desde los primeros días de su fundación, tan pronto vió que esta variedad crecía y se desarrollaba bien en la Granja, me pidió un par de semillas, que le cedí gustoso. Han pasado ya tres años y aquellas dos semillitas se han extendido hasta convertirse en ⅓ de cuerda. Para principios de mayo del presente año estaba de 12 meses, le pregunté si iba a propagarla en su finca, y me respondió afirmativamente, pero que lo haría cuando hubiera conseguido información segura sobre la cantidad de dulce que pudiera producirle. Por no tener suficiente caña para enviar un vagón completo a la central, no se atrevía a enviar la caña de la pequeña parcela por si sola. Le hice mis observaciones sobre el particular, le ofrecí que con tal de poder yo obtener la información estaba dispuesto a pagar el falso flete. Envió 11 toneladas de Co. 213 en un solo vagón y tuvo que pagar alrededor de $2.50, pero consiguió un análisis de la extracción hecha por el molino más fuerte de este distrito y quizás de la Isla. Guánica nos informó que la sucrosa había sido de 18.9 por ciento con el 87 por ciento de pureza. Lo que equivale a un 8.46 de sucrosa para el agricultor o sea 169.2 libras de azúcar por cada tonelada de caña. Un tercio de cuerda produjo 18.61 quintales de azúcar, es decir que la caña Co. 213 en esa finca le dió un promedio de 55.80 quintales de azúcar por cuerda. Dirá el lector, pero esto no es producir una gran cantidad de azúcar, yo he visto promedios de 5 y 6 toneladas de azúcar por cuerda con cañas B. H. 10/12 y Santa Cruz 12/4. Muy bien, pero donde se produjo esta cantidad de azúcar la Santa Cruz y la B. H. no hubieran dado ni 5 quintales de azúcar por cuerda. Y ya que entro en estas consideraciones deseo decir que en la misma parcela, por equivocación, parece que su dueño había sembrado dos calles de Santa Cruz Ya se han cortado todas las cañas y se inicia la salida de los retoños. Las otras variedades han retoñado muy bien, la Java 36, la japonesa y la Co. 213, y en medio de dos de estas variedades están las dos calles de Santa Cruz. Me llama y me enseña el predio en general y luego me dice: Aquí estaba sembrada caña Santa Cruz, y ahora cuando se inicie la lluvia, voy a tener que resembrar el predio por completo de otra de las variedades. Podía verse el callejón a lo largo sin un solo retoño de cañas. El sitio donde se ha producido esta cantidad de azúcar es la corona de un cerro, que había sido sembrada anteriormente de caña japonesa y cuando se destruyó estaba de 12 toneladas, pero el pulgón la destruyó por completo; esta caña seguramente no daba azúcar porque esto es lo que sucede con las cañas que son atacadas del pulgón, recobran su verdor si se tratan a tiempo, pero su capacidad productiva de azúcar la pierden por completo. He visto cañas que en su período de germinación fueron atacadas de pulgón, se curaron de la epidemdia, dieron su cosecha de caña, pero las tarjetas de la central en seguida indicaron que no había azúcar, lo que significaba una pérdida de dinero para el agricultor.

La tarjeta que enviara la central al agricultor de referencia sobre las sucrosas obtenidas con Co. 213 fué el eslabón que me faltaba en la cadena de mi información para los agricultores interesados en propagar esa variedad que no lo habían hecho temerosos de no tener la posibilidad de una caña que les diera azúcar, que es a base de lo que cobra el colono cañero.

¿Se matiza la Co. 213? Sí, se matiza, pero a pesar de que adquiere la enfermedad con suma facilidad, la resiste tan bien como la Java 36. En nuestro experimento de variedades en la Granja, la Co. 213 ha demostrado ser una buena germinadora, mejor germinadora que la Co. 281 y la japonesa. Fué a la que tuvimos que hacerle un menor número de resiembras. Mientras la caña japonesa tuve que

(Continúa en la página 96)

El Ferrocarril y la Industria Azucarera

Por *Etienne Totti,*
Primer Ingeniero de la American Railroad Co. of P. R.

(Trabajo leído en la Asociación de Tecnólogos Azucareros de Puerto Rico)

Señor Presidente:

Señores:

Para mi es un gran honor comparecer ante ustedes a darles alguna información, no sólo en cuanto al ferrocarril y sus vías al servicio de la Industria Azucarera en Puerto Rico, sino, para mayor claridad, darles algunos datos acerca de ferrocarriles en general, datos históricos de mayor o menor importancia, pero que siempre es interesante conocerlos.

En el 1739 se utilizaron por primera vez barras de acero fundido como railes para mover carros sobre los mismos y 29 años más tarde, o sea, en el 1768 el ingeniero William Reynolds ideó la formación de trenes para correr sobre estas barras con pestaña en la rueda de los carros.

A principio del siglo pasado fué que se descontinuó el uso del hierro fundido para railes y en su lugar se comenzó a usar y se ha seguido usando el hierro maleable.

En el 1804 se comenzó a utilizar el vapor como fuerza motriz en ferrocarriles. Hasta esa fecha el arrastre de los vagones se había hecho por fuerza animal.

En el 1814 el ingeniero Blacket fué el primero que se dispuso a determinar prácticamente el grado de adherencia de las ruedas de las locomotoras con los railes y averiguar así la cantidad de fuerza que le hacía perder el resbalamiento.

En el 1815 salió de los talleres de Jorge Stephenson la primera locomotora que merezca el nombre de tal y que ha funcionado con éxito en un ferrocarril.

En el 1825 fué que en realidad se comenzó a usar en gran escala ese tipo de locomotoras.

Con la invención de las calderas tubulares y la inyección del vapor en la chimenea para activar el tiro, puede decirse que llegaron las locomotoras al grado de perfección que hoy tienen, pues si bien desde el 1830 se ha perfeccionado notablemente la construcción de estas máquinas, las modificaciones han sido puramente de accesorios, ya para darles mayor estabilidad, ya para aumentar la adherencia y con ella la posibilidad de arrastrar mayores pesos o de subir pendientes más rápidas.

El primer ferrocarril que se explotó para el servicio de viajeros se inauguró en Inglaterra el 27 de septiembre del 1825.

En el 1830 quedó construida la primera línea de transporte de viajeros con gran velocidad, y su explotación puso de manifiesto las ventajas de la locomoción rápida. Esta fué la línea de Manchester a Liverpool.

En el 1840 ya en Inglaterra se habían construido 2,400 kilómetros de vía férrea. En los Estados Unidos, 1,200 en Alemania 800, y en Francia, 440. En España el primer ferrocarril se comenzó en el 1848 y es el de Barcelona a Mataró.

Los ferrocarriles modernos exigen que se tenga un cuidado especial, no sólo en su construcción, sino en su conservación. Por eso vemos que continuamente se presentan nuevos tipos de locomotoras, nuevas clases de materiales, y aún más, en cuanto a la parte teórica, se van derivando nuevas fórmulas para la cuestión del mantenimiento de la vía. Es fundamental en ferrocarriles tener muy presente la cuestión de pendientes máximas, la cuestión de curvas, sean éstas simples o compuestas, verticales o espirales. La compensación en curvas es fundamental, lo mismo que la elevación del rail exterior.

Una línea de ferrocarril requiere atención continua, pues se necesita asegurarse de que en todo tiempo hay los debidos desagües, que la línea está debidamente nivelada, lo mismo que su alineación se conserva bien. Todos sus puentes, alcantarillas, edificios, etc., deben mantenerse siempre en buen estado. Un puente en mal estado puede ocasionar una catástrofe en cualquier momento.

Todo ferrocarril debe tener un plano mostrando su situación, con su parcelario completo, como también un perfil de toda su línea. Esto es indispensable, pues el material rodante se vende ya especificándose el grado de las curvas en que puede trabajar, como también su utilidad en distintas pendientes.

TRAVIESAS

Una de las cosas en que debe tenerse gran cuidado es en la selección de madera para las traviesas.

Una buena traviesa debe ser lo suficientemente dura para evitar que el rail la corte, debe ser resistente en forma tal que la escarpia se adhiera y además debe ser económica, y sobre todo, debe ser duradera. El tamaño de una traviesa para ferrocarril de vía *standard,* debe ser de 8 pies a 9 pies de largo, de 6 a 7 pulgadas de grueso y de 8 a 9 pulgadas de ancho. Aquí en donde tenemos vía de un metro, utilizamos por lo general traviesas de 6 pies de largo, 6 pulgadas de grueso y 8 pulgadas de ancho.

Hay varias clases de traviesas que se consideran buenas, pero no hay duda que la ideal es la de pino creosotada a 12 libras. Hay en el mercado traviesas de roble, cedro, castaño, redwood, ciprés, Douglas Fir, hemlock, tamarack, etc., y desde luego nativas de Puerto Rico y dominicanas.

Una traviesa creosotada dura con facilidad 15 años, una de redwood 8

años, y las del país, como también las dominicanas, difícilmente duran más de cinco años. Esto principalmente debido a que no se cortan en su tiempo oportuno, ni de la mejor parte del árbol.

La vida de una traviesa depende en gran parte de las condiciones climatológicas en la localidad, y desde luego de la mayor o menor cantidad de tráfico que esté llamada a soportar.

Todo ferrocarril bien construido debe tener placas para proteger el asiento de las traviesas y así garantizar mayor duración a las mismas.

Como caso curioso se cita en informes del Southern Pacific Railroad Company que traviesas de redwood han dado 40 años de servicio.

Además de las traviesas de madera, se utilizan algunas de acero, siendo la Keystone probablemente la mejor hoy en día en el mercado. Allá por el año 1889 se utilizaba mucho la traviesa "Hartford". Aquí el American Railroad Company ha utilizado mucho, traviesas de acero Ponsard y Koppel. Estas se van reemplazando por traviesas de madera redwood.

Las traviesas no deben colocarse a más de 28 pulgadas de centro a centro. La práctica americana es colocarlas a 24 pulgadas de centro a centro. El American Railroad Company las coloca a 28 pulgadas.

RAILES

En cuanto a los railes, se utilizan varios tipos. La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, adoptó en el 1893, una sección que tiene 42 por ciento del material en su parte superior, o sea la cabeza (*head*), 21 por ciento en su parte central, o sea el alma (*web*), y 37 por ciento en su parte inferior, o sea la base (*flange*). Esto en railes de 40 a 100 libras. En el 1903 el 75 por ciento de todos los railes hechos en los Estados Unidos eran de acuerdo con la sección de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles.

The New York Central Railroad Company usa la sección Dudley de 127 libras como *standard*. Tambiín utilizan railes de 105 libras, sección Dudley.

The Pennsilvania Railroad Company utiliza una sección especial de 130 libras para todas sus líneas. En algunos sitios utiliza rail de 85 y de 100 libras, pero en muy pequeñas cantidades.

El American Railroad Company utiliza railes de 60 libras, sección No. 6040 de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. La vía que queda de 20 Kgs. y de 40 lbs. va siendo rápidamente reemplazada, por vía de 60 libras.

Desde luego que el peso del rail debe ser de acuerdo con las locomotoras que van a traficar sobre dicha vía. Sobre esto se han hecho muchos experimentos, habiendo llegado a la conclusión que se puede aceptar como regla la siguiente: por cada 300 libras de peso sobre cada rueda motora, debe calcularse 1 libra de rail. Como por ejemplo: una locomotora con un peso de 170,000 libras sobre las ruedas motoras, y usándose 4 juegos de ruedas motoras, o sean 8 ruedas, necesitará rail de 75 libras.— $300 \times 8 \times 75 = 180{,}000$. Si se utilizan railes de 95 libras el mismo peso podría llevarse sobre 6 ruedas motoras. $96 \times 300 \times 6 = 171{,}000$.

En cuanto al desgaste de los railes y la manera de poder determinar su vida, doy los siguientes datos:

Para desgastar un rail .0016 de una pulgada, se necesita que pasen por sobre dicho rail un millón de toneladas. Esto en vía recta y a nivel. Para desgastar .0039 de una pulgada, se necesita que pasen por encima un millón de toneladas. Esto en curvas de 5 grados y a nivel. Fíjense que el desgaste en una curva de 5 grados es el doble del desgaste en una vía recta. Para desgastar un rail .0067 de 1 pulgada se necesita que pasen por encima un millón de toneladas, esto en pendientes de ½ a ¾ por ciento es cuatro veces el desgaste en una recta y a nivel.

Es aconsejable utilizar un rail hasta que su desgaste ha llegado a ½ pulgada, es decir, que el peralto del rail se ha reducido en ½". Siendo esto así un rail puede soportar la carga de 312 millones y medio de toneladas, en líneas rectas y a nivel, antes de pasar a ser inservible.

Es necesario que los corazones, como también los cruces de vía que se utilicen sean del material más resistente posible y por esto es que se ha venido usando en gran escala el acero fundido al manganeso.

BALASTO

El balasto se utiliza: Primero, para distribuir la carga sobre una gran superficie. Segundo: Para mantener las traviesas en su sitio. Tercero: Para mejorar las condiciones de desagüe. Además de estas ventajas, el balasto sirve de cojinete, es decir, introduce cierta elasticidad en el terraplén. El balasto bueno, debe ser, o cascajo o piedra picada de un tamaño de 2". Si posible el balasto debe extenderse hasta 12" debajo de la traviesa como mínimum, es decir, en traviesas de 6" el balasto tendrá por todo 18".

En cuanto a la hierba que crece en los terraplenes, es necesario procurar exterminarla en todo lo posible. Se están utilizando con éxito distintos procedimientos, siendo los principales los de materias químicas y el de vapor saturado.

Aquí en Puerto Rico el American Railroad Company utiliza aparatos mata-hierba "Wilcox" de vapor saturado, costando alrededor de $5.00 por kilómetro. Las materias químicas se pueden obtener de la Read Manufacturing Company y de la Chemical Engineering Company, como también de cualquier otra compañía que se dedique a la venta de estos artículos.

CURVAS

En este aparato tenemos que considerar entre otras cosas las siguientes: la elevación del rail exterior y la resistencia que presentan las curvas para así poder compensar las pendientes. Varias fórmulas se utilizan para calcular la elevación del rail ex-

terior, siendo la más corriente la siguiente: $e = \frac{g\ v^2}{32.166\ R}$ —en la cual "e" representa la elevación del rail exterior en pies; "g" la distancia en pie de centro a centro de las cabezas de los railes, lo cual desde luego, es mayor que el ancho de la vía; "v" la velocidad a que se mueve el tren por segundo en pies y "R" el radio de la curva en pies.

Por lo general la resistencia que ofrecen las curvas se calcula teniendo en cuenta solamente el grado de la curva, independiente de la velocidad. Aunque si bien es verdad que esto es relativamente correcto para curvas de pocos grados, se incurre en un error en curvas de muchos grados. La resistencia que presentan las curvas puede considerarse como 2 libras por tonelada por grado de curva que equivale a una pendiente de un .1 por ciento. Aunque si bien esto es así, por lo general la compensación se hace a base de 0.04 por cada grado de curva, o sea, una curva de 13 grados equivale a una pendiente de ½ por ciento próximamente. Desde luego que las curvas sólo se compensan cuando quedan en pendientes, fuertes, o cuando la curva es de tantos grados que en realidad debe ser considerada para asegurar que las pendientes no sean excesivas.

Muchos ferrocarriles usan curvas aún en sitios de mucho tráfico hasta un máximo de 20 grados.

El American Railroad tiene curvas hasta de nueve grados en la línea general.

PENDIENTES

Al trazar un ferrocarril es fundamental tener presente tanto las curvas como las pendientes, pues ambas regulan el tráfico que puede ir sobre dicha línea.

Aquí el American Railroad Company tiene en sus pendientes máximas 2 por ciento, siendo las más importantes las siguientes: la de Guajaca, cerca de Quebradillas, de 2 Kms. 750 metros de longitud; la de Toro, cerca de Isabela de 2 Kms. 420 metros; la de Jiménez, cerca de Aguadilla, de 2 Kms. 045 metros; la de San Germán de 1 Km. 940 metros, y la del culminante de San Germán de 3 Kms. 680 metros.

El punto más alto de la vía de la American Railroad Company es de 290 pies, y el más bajo de 8 pies sobre el nivel del mar.

LOCOMOTORAS

Varios son los tipos de locomotoras. Aquí en Puerto Rico se utilizan en el American Railroad locomotoras de maniobras de 35.25 toneladas; locomotoras de pasajeros de 62½ toneladas y locomotoras de carga de 77 toneladas.

The New York Central Railroad Company utiliza locomotoras de pasajeros del tipo "K" y "J", con un peso el tipo "K" de 145 toneladas y el tipo "J" de 175½ toneladas. Las locomotoras de carga son de la clase "L-1", "L-2", "H-5" y "H-10". Las del tipo "L" pesan 182 toneladas; las del tipo "H-5" 147.65 toneladas y las "H-10" 167½ toneladas.

La Pennsilvania Railroad Company utiliza locomotoras de pasajeros del tipo "Pacífico" (4-6-2) especificaciones "K-4-s" con un peso de 240.15 toneladas. Para sus trenes de carga utiliza el tipo de montaña (4-8-2) y su clase "M-1" con un peso total de 300.15 toneladas. Estas locomotoras también las utilizan para servicio de pasajeros en pendientes fuertes. Para servicio exclusivo de carga tienen las del tipo "Decapod" (2-10-0) de clase "I-l-s" de 295.4 toneladas.

Recientemente se ha puesto en servicio la locomotora de pasajeros más grande y más potente del mundo, y esto ha sido en el Chicago and Northwestern Railway. Tiene poco más de 103 pies de longitud y pesa 409 toneladas. Tiene un tanque de agua con capacidad para 18,000 galones, y cabida para 20 toneladas de carbón. Tiene una fuerza de 3,600 caballos. Esta locomotora es tipo "H" y es la primera de 35 que piensa poner en servicio el Chicago and Northwestern Railway.

CÁMBIJAS Y TANQUES DE FUEL OIL

En todo ferrocarril bien montado en que se utilice "fuel oil" como combustible habrá tanques de aprovisionameinto en varios sitios, si posible a no más de 40 kilómetros uno de otro. También deberán tenerse cámbijas para el agua. El tamaño, desde luego, de los tanques para "Fuel oil" y las cámbijas de agua, deben ser de acuerdo con el número de locomotoras que tienen que servirse en dicho sitio.

Como ustedes saben una libra de aceite, o sea próximamente 1/7 de galón, tiene unas 19,000 British Thermal Units, y una libra de carbón tiene 14,000 bajando hasta 5,000 British Thermal Units. Este dato les dará a ustedes una idea exacta de las ventajas del uso del "fuel oil", no sólo por tener más unidades británicas que el carbón, sino por ser más fácil para manipularse y aún más para almacenarse en algunos sitios en forma tal que pueda tomarse sin pérdida de tiempo.

El American Railroad usa "fuel oil" en sus locomotoras. El agua para las cámbijas, se obtiene de pozos profundos, de los acueductos y de algunos ríos o quebradas. En San Vicente tenemos un ariete que en 24 horas bombea 200 metros cúbicos. Estos tanques de agua o cámbijas son muy numerosos y varía su distancia de 8 a 28 kilómetros.

Las estaciones de "fuel oil" varían de 24 a 42 kilómetros de distancia.

ANCHOS DE VÍA (GAUGE)

La vía de los principales ferrocarriles de Inglaterra, Francia, Alemania, Austria, Hungría, Suecia, Suiza, Turquía, China y Canadá, tienen 1.440 m.m. de ancho. En Rusia el ancho es de 1.524 m.m. En Irlanda 1.600 m.m. En España y Portugal 1.672 m.m. y en Chile, Argentina, y la India 1.676 m.m.

Aquí, como ustedes saben, el American Railroad tiene 1 metro. También tiene un metro en Grecia y Brasil.

Noruega, Japón, El Cabo, y algu-

nos otros países de la América Meridional 1.067 m.m. Los Estados Unidos tienen (4 pies 8½ pulgadas, o sea) 1.435 m.m.

Desde luego que todos estos países no utilizan solamente el ancho de vía arriba expresado, sino que tienen cientos de kilómetros de otros anchos, especialmente en cuanto a los ferrocarriles privados se refiere.

He estimado necesario el haber dado estos informes generales sobre ferrocarriles para que se pueda apreciar mejor lo extenso que es el tema de los mismos.

Ahora voy a darles ciertos datos adicionales en relación con el American Railroad Company.

El American Railroad Company tiene unos 350 kilómetros de longitud de vía general, y unos 15 kilómetros de ramales propiamente dichos.

El propietario del ferrocarril es la "Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico", corporación que se organizó en Madrid bajo las leyes de España en el año 1888, habiendo obtenido la franquicia para la construcción y explotación de los ferrocarriles en Puerto Rico por transferencia que le hizo Ivo Bosch, autorizada por el Real Decreto. El "American Railroad Company of Porto Rico" es una corporación organizada bajo las leyes del estado de Nueva York en el año 1902, y es la Compañía administradora de las líneas.

En el 1920 el control de la Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico y del American Railroad Company pasó a manos de elementos de la Isla, representados por la "Compañía Ferroviaria de Circunvalación de Puerto Rico."

El ferrocarril ha sido indispensable para el desarrollo de la Industria Azucarera, pues ha dado las facilidades necesarias para el transporte de caña a grandes distancias con fletes relativamente bajos.

Hay un gran número de desvíos públicos y privados que facilitan la carga de la caña en un corto tiempo. Con las mejoras que se les van introduciendo se va notando el beneficio. No hay duda que un desvío privado es de gran utilidad para cualquier central.

La Compañía siempre ha tratado de mantener estos desvíos en el mejor estado posible, pues cualquier descarrilamiento interumpe el servicio. En tiempo de zafra casi todos los desvíos trabajan a toda su capacidad.

Como información les doy el movimiento de vagones durante la zafra que acaba de terminar del 1929 al 30:

Diciembre 1929	6, 144	vagones
Enero 1930	15, 377	"
Febrero 1930	17, 435	"
Marzo 1930	18, 534	"
Abril 1930	15, 441	"
Mayo 1930	13, 002	"
Junio 1930	1, 833	"
Total	87, 766	vagones

Promedio diario durante marzo: 600 vagones.

Día de mayor transporte: Marzo 12 (miércoles): 839 voganes.

Día de menor transporte: Marzo 10 (Lunes): 64 vagones.

También les doy el transporte por nuestra línea de la caña y sus productos en distintos años a partir del 1907:

Año	Caña de Azúcar (Tons. de 2,000 lbs.)	Azucar (Tons. de 2,000 lbs.)	Mieles (Tons. de 2,000 lbs.)
1907	594, 631	21, 209	.....
1911	1, 009, 266	123, 435	44, 048
1916	1, 031, 574	175, 954	64, 358
1921	891, 201	131, 751	43, 467
1926	1, 269, 882	196, 155	55, 109
1929	1, 387, 234	98, 747	27, 178

Además de la caña y sus productos se transportaron en el 1929, dos cientos diez y nueve mil, ciento setenta toneladas de carga general. Para mayor claridad les doy el total de toneladas transportadas por la Compañía en el año 1929, esto es *un millón, setecientas treinta y dos mil, trescientos veintinueve* toneladas. Como medida comparativa, he de informarles que los ferrocarriles públicos de Hawaii mueven anualmente 1,075,000 toneladas próximamente, es decir unas 700,000 toneladas menos que el American Railroad.

Ustedes comprenderán que es fundamental que las centrales vacíen a la brevedad posible todos los vagones que van recibiendo, pues éstos mismos los están esperando distintos colonos para ser cargados nuevamente.

El movimiento de zafra requiere una atención muy grande de todos los empleados de la Compañía, especialmente del Departamento de Explotación, pues con una sola vía para atender al movimiento de pasajeros, y carga general, y este volumen tan grande de caña, hay que tener gran cuidado para evitar que los itinerarios fijos no sean cumplidos.

El gran número de desvíos que tenemos tanto públicos como privados tienden a retardar nuestro tráfico, pues se aumenta el número de maniobras.

La Compañía ha tratado de ir mejorando todas sus vías, puentes y alcantarillas, estaciones de pasajeros y carga, cámbijas, tanques de "fuel oil", etc., para evitar la interrupción de su tráfico. La vía de 20 Kgs. va desapareciendo rápidamente y en su lugar va colocándose la de 60 libras. Las estaciones de tipo antiguo se van reformando y en muchos sitios reconstruyendo con todos los adelantos modernos. Los sistemas de distribución de agua y aceite se van modificando de acuerdo con las prácticas modernas, y aún más, aumentando su número.

En cuanto al cambio de vía, desde el año 1920 hasta la fecha se han cambiado unos 152 kilómetros de 20 Kgs. a 60 libras.

Se va regulando el uso de materiales procurando obtener lo mejor posible razonablemente.

En cuanto al material rodante se refiere es bueno tener en cuenta que la Compañía se ve obligada a tener un gran número de vagones de caña que ahora en la inter-zafra no rinden servicio alguno. Lo mismo, gran número de locomotoras están ahora aisladas en los depósitos.

Los cruces de nuestras vías con vías particulares formando así cruces fijos o portátiles, como también los pasos a nivel, requieren una gran vigilancia, pues precisamente son de los puntos débiles del sistema de fe-

(Continúa en la página 98)

Tabaco—Apilamiento o Fermentación

Por *F. Joglar Rodríguez,*
Superintendente Granja Demostrativa, Cayey, P. R.

VI

Habiéndome impuesto la tarea de exponer en letras de moldes, mis ideas sobre los diferentes procedimientos a realizar, en el cultivo de tabaco, he decidido en el presente artículo discutir la difícil-fácil operación de "apilonar" o fermentar el tabaco.

Es asunto de todos los que de un modo u otro, venimos cultivando la aromática y traicionera hoja, que tan pronto se ha "secado" o "curado" en los establecimientos construídos expresamente para la realización de dicha labor; el mismo se apea o descuelga de los ranchos de curar, procediéndose a la clasificación del mismo por sus diferentes clases. Si el tabaco ha sido cosechado "de mata", la labor de clasificación es más lenta, pues hay que deshojarlo y a la vez amarrar las hojas para así formar las gavillas. Mientras que si el tabaco ha sido cosechado, "deshojado", ya la cosecha de antemano está clasificada en los ranchos y solamente es necesario descolgar las varillas, desatar los hilos de los extremos de éstas, unir las hojas que penden de los hilos y amarrar con el mismo dichas hojas quedando así formadas las gavillas.

El cambio que se observa en las hojas mientras ellas se están secando, son cambios fundamentales que tienen que ocurrir en la vida de las mismas, debido esto a causas anormales de la desecación del protoplasma existente en las hojas, por lo tanto, si el tabaco que se cree estar curado, no ha alcanazdo una "cura" a perfección, en el procedimiento u operación que le sigue, o sea en la fermentación, no es posible esperar que por ella sea corregido.

Como se puede ver después de curado el tabaco, viene a continuación el "apilamiento" del mismo. Las gavillas, por sus diferentes clases se apilan o forman las estibas, sobre pisos de madera, los que deben ser cubiertos con mantas o paños, para que las hojas de tabaco no queden en contacto con la madera y a la vez para así proteger las mismas de roturas inevitables, si éstas quedasen sobre esos pisos sin la protección ya indicada. Estas gavillas se colocan unas sobre otras en camadas bien apretadas quedando las bases de las hojas o cabezas hacia fuera en una forma uniforme.

Al momento de formar las "pilas", "pilones" o "estibas", el tabaco nunca debe estar húmedo o con una "cura" incompleta, pues en esta forma, se corre el peligro de echar a perder el tabaco, pues no importa que la estiba sea pequeña y sostenga sobre ella poco peso, para que si el estado higroscópico de la hoja es mucho, esto acarrearía pérdidas. Antes de estibar tabaco en esas condiciones, es recomendable esparcir el mismo sobre tableros expuestos a corrientes de aire seco, para que la humedad que las hojas retienen sea eliminada. He observado en varios almacenes preparados para la fermentación de tabaco, devolver todo tabaco húmedo de los que son llevados por los cosecheros, para que ellos sequen sus tabacos y cuando el mismo esté en condiciones satisfactorias volverlos conducir a dichos almacenes para entonces ser recibidos y someterlos a su fermentación. Hay mucha más defensa con un tabaco seco que no con uno que esté húmedo. Es necesario tener en consideración que si esos tabacos húmedos se desean fermentar teniendo una temperatura en iguales condiciones, el trabajo podría efectuarse, pero sería de necesidad imperiosa recurrir a desarrollar calor artificial en el interior de los almacenes para así defender la cosecha, mientras que con tabaco seco y aunque la temperatura sea húmeda, conservando el tabaco en las estibas bien cubierto con paños o mantas y además todo el local cerrado, no hay peligro alguno que temer.

En libros que tratan sobre el cultivo de tabaco, de los años 1875, 1896 y 1899, he podido leer, que sus autores al tratar sobre el procedimiento de "fermentación", o "sudar" del tabaco, hacen referencias y recomendaban el "embetunado" a las hojas de tabaco, en el momento que las mismas se apeaban o descolgaban de las "casas de tabaco", (ranchos). El "betún" de referencia, simplemente era hacer una solución con agua y los residuos del tabaco. Otros quemaban azúcar y hacían una solución con "ron" o "alcohol" a la cual le agregaban un poco de agua, pero en los tiempos actuales esta operación de "embetunar", en la mayoría de los cosecheros e industriales está en desuso. Más, sin embargo, en la revista "Tabaco", publicación que es hecha en los Estados Unidos, y en el número del 26 de junio del año actual, en la página 23 de la misma he leído un artículo en el cual explica su autor, el método del Dr. Johannes Herber, quien en el año 1927 estuvo en Alemania estudiando la fermentación del tabaco. ¿En qué consiste el método del Dr. Herber? Pues simplemente una cosa parecida a la que practicaban nuestros antepasados, esto es, hacer uso de una solución en las diferentes camadas de tabaco para "capas", las que se levantan solamente en un peso de un quintal o quintal y medio colocado en cajas y luego esas cajas con sus contenidos son llevadas a un salón en el cual está instalada una planta para desarrollar un calor por lo menos de 115 grados F. y una humedad constante de 80 por ciento. El método del Dr. Herber, según el trabajo escrito ha sido experimentado

(Continúa en la página 98)

El Cultivo de la Vainilla

Por *Salvador Vives Bazán*,
Especialista en cultivos de esta dependencia

Una nueva cosecha que promete y que puede producirse en la zona cafetera.

Hace cinco años, habiendo visitado la finca de Mr. Marvin, "El Semil", me interesé en la vainilla que dicho señor cultivaba con éxito. Guiado por el Boletín No. 26, de la Porto Rico Agricultural Experiment Station, de Mayagüez, concerniente al cultivo de la vainilla y otros datos tomados en dicho vainillal, empecé mi siembra en Utuado, en sociedad con el señor Rafael Collazo.

Después de pagar varios noviciados en esta siembra, mis conclusiones son las siguientes:

SIEMBRA

El terreno deberá ser pedregoso, de fácil drenaje, con pendiente que facilite el mismo. Donde el agua se detiene la enfermedad de la raíz es prematura. Como norma general diremos, que donde prospera el café la vainilla se produce.

Siendo un bejuco necesita un soporte, al mismo tiempo requiere alguna sombra, que sirva de rompevientos y le conserve la humedad. El brucayo enano (*Erithrina Corallodendron*) resulta la ideal. Es de crecimiento rápido, fácil de controlar a una altura conveniente, en la que los bejucos que se enredan, quedan siempre a la altura de una persona y en su florecida están al alcance para polinizar. Este brucayo se siembra en vástagos—de 3 a 4 pies de largo. Se hará la siembra de brucayos en terrenos completamente desprovistos de arboleda, en hileras a 10 pies de separación y distando 4 pies de árbol a árbol.

La variedad de la vainilla es muy importante, debe ser vainilla "Planifolia" que es la que obtiene mejor precio en el mercado.

Una vez que los brucayos al cabo de dos o tres meses de sembrados se provean de follaje, se siembra un vástago de vainilla de 3 a 5 nudos, en cada árbol, dependiendo de la abundancia de bejucos de que se disponga para la siembra. A la mayor longitud del bejuco, más rápido es el crecimiento de la mata. Se entierra el primer nudo casi horizontal, en la tierra, de manera que quede el nudo siguiente tocando la superficie, el resto se ata al tronco del brucayo, amontonándose después alguna basura u hojarasca encima de la parte enterrada. Hay que estar pendiente cuando retoña el bejuco, volver a atar el retoño al árbol, para que éste se adhiera, y no se desvíe creciendo por el suelo.

CULTIVO

Durante los tres años de crecimiento que siguen, se mantendrá la plantación limpia de yerbas malas, cuidando que el machete no corte las raíces superficiales de la vainilla. Se amontonará al pie de las matas toda la hojarasca posible, formando un colchón de materia orgánica. Cuando los brucayos desarrollen demasiado follaje, hay que podarlos, aclarándolos para que la luz penetre a la vainilla.

Del tercer al cuarto año, si la plantación ha sido bien atendida, florecerá en abundancia. Las flores deberán ser fertilizadas a mano, una por una si no se hace así, pocas flores cuajarán. El procedimiento de fertilizar es fácil, no he tenido gran trabajo en enseñar a nuestros jíbaros y actualmente lo están haciendo a la perfección. La polinización no deberá pasar de diez bellotas por racimo, el capataz o un peón especial deberá cortar el cogollo del racimo, al tener este cuajado el número de bellotas deseadas. De esta manera resulta más económica la polinización y de mejor calidad el cosecho, siendo las bellotas más grandes.

COSECHA

Del mes de enero en adelante empieza a madurar la vainilla, esto se reconoce en las puntas que empiezan a ponerse amarillas, y el color de la vaina pasa de verde lustroso, a un verde opaco, sin brillo. Si se pasan de maduras, las vainas se abrirán, bajando éstas de valor para el mercado.

CURACIÓN

Para su curación deberá fabricarse una caja de madera, con su tapa, las paredes dobles, distando tres pulgadas, y se llenará este hueco de serrín o cualquier otra materia análoga, que sirva para insularla, de manera que al guardar la vainilla por la noche conserve su calor.

Después de recolectada la vainilla, se rayará a lo largo, con una tablita, en la cual se colocan dos puntas de alfileres. Esto facilita el secado. Se distribuyen en mantas y se ponen al sol, se recogen calientes y se guardan en la caja insulada, envolviendo cada lotecito en su manta, en la que han estado al sol. Es muy importante que ésta sea recogida antes de que el sol se retire y que vayan a la caja calientes, para facilitar la fermentación y sude, durante la noche. Este procedimiento dura de cuatro a cinco días hasta que las vainas pasan de un color verde obscuro. Después se les coloca en bandejas de tela metálica, que se colocarán tramos dentro de un almacén, en el cual circule el aire con facilidad, hasta que sequen. Hay que tener mucho cuidado antes de guardarlas definitivamente en latas, ver de que no vaya alguna vaina sin secar lo suficiente, porque ésta contraerá moho en alguna de ellas, comunicándoselo a las adyacentes.

Para el mercado se colocan en latas forradas interiormente con papel pa-

(Continúa en la página 98)

Posibilidades de Convertir la Hortaliza en Factor Importante de Nuestra Dieta

Por *F. Oliver Lugo,*
Superintendente, Granja Demostrativa, Sabana Grande, P. R.

Lema: Cosas que nuestra Escuela puede hacer en beneficio de la pequeña agricultura.

El mercado nativo tiene muy pocas exigencias en el consumo de los productos de la hortaliza, no consumimos verduras, por eso no existe la demanda por las variedades selectas. Con la excepción de alguna que otra rebanada de tomates o alguna hoja de lechugas que comemos en forma de ensaladas, podemos asegurar que el valor del consumo de las hortalizas es desconocido en más de un noventa por ciento de nuestras casas. Muy pocas personas saben comer un pedazo de repollo, una remolacha, un nabo o un colinabo. No estamos acostumbrados, es la voz general al ofrecer alguno de estos productos al visitante que nos acompaña a la mesa.

En una ocasión visité uno de los huertos escolares del distrito de X, y al ver que abundaban las coles y los tomates, pregunté al maestro si las consumían en el comedor de la escuela. "No las dedicamos para este propósito", me respondió. Varias veces hemos ensayado con darles a comer repollo en la sopa o cocido o en ensalada, y ese día todos dejan de comer.—Insista, insista siempre que algún día las sabrán comer, le dije.

Por todas partes oímos cuando procuramos tal o cual producto verde la misma historia: El público no está acostumbrado a comer las hortalizas. Otros que nos dicen: "No nos gustan las yerbas". Más adelante que nos responden: "La hortaliza gusta por lo bonita; pero para comer? Jesús quién come yerba!"

Amigos, es cuestión de educación. Parece que muy pocas entidades se han aventurado a querer acostumbrar al público al consumo de las hortalizas. Los hoteles que son los sitios que más se prestan para ofrecer al público la oportunidad de consumirlas, muchas veces no encuentran el material de mejor calidad, y otras, cuando lo encuentran, no están acostumbrados sus dueños a pagar los mejores precios por los productos selectos.

El tomate pequeño, rico en semillas, ácido como las grosellas que se producen abundantemente en nuestros campos a muy poco costo porque crece semi silvestre, se ha consumido desde tiempo inmemorable como condimento de las comidas y el público continúa consumiéndolo indiferentemente. Este es el tomate competidor de las variedades selectas. Nuestras amas de casa han pagado toda la vida por la cantidad; la calidad les ha importado muy poco. Nuestro campesino recoge cuando llega la cosecha toda su cosecha que realiza con muy poco beneficio, pero que le es ganancioso por lo ventajoso del cultivo rudimentario. Los revendedores de las poblaciones lo acaparan y mientras hay abundancia de este tomate las variedades selectas no encuentran consumidor.

Visitamos cien casas en una de las poblaciones de nuestra Isla y no encontramos más de un diez por ciento de las familias que consuman, por costumbre, y más que por costumbre por placer, productos de la hortaliza. Necesitamos una activa propaganda en todas partes, ya en el campo como en el pueblo, hasta haber conseguido que nuestros hijos, nuestros hermanos, nosotros mismos, sintamos la necesidad de una dieta de productos verdes, que es una dieta menos rudimentaria, menos empalagosa, menos monótona que la que usamos a diario.

Algunos ejemplos pondrán de relieve lo poco acostumbrados que estamos al consumo de estos productos verdes:

1. En una ocasión entré a almorzar a un restorán de X, el nombre del sitio no hace al caso. Entre los números del menú que me hice, solicité unas rebanadas de tomates. Pasaron varios minutos y cuando ya iba a terminar de almorzar, se apareció el mozo con un platillo con tres tajadas de tomates en extremo ácidos y una buena cantidad de semillas a su alrededor. Le indiqué al mozo que deseaba algo mejor. Pero su repuesta no se hizo esperar. Aquí los clientes los comen con pepitas; americanos no tenemos porque cuestan caros y el público no paga por la calidad. Después de la consabida protesta, me limité a no comerme los dichosos tomates y a pagar la no comida ensalada.

2. Tenía mi hortaliza, una buena hortaliza en el corral de la casa donde residía, muchos vecinos se alegraron de que yo tuviera tan bonita hortaliza, porque así tendrían a la mano muchas cosas que no se encontraban en la plaza del mercado. Una mañana el dueño del restorán vecino me llamó para preguntarme cuándo comenzaba a cosechar tomates y lechugas. Él sería mi cliente favorito. "Mándeme hasta diez libras de tomates", me dijo en una ocasión. Una mañana recogí dos docenas de tomates de los más hermosos, media docena de berenjenas y algunas lechugas, las puse en un azafate y se las envíe en calidad de venta. Al llegar mi peón con la bandeja le preguntó si era todo aquello para él. La respuesta afirmativa del mensajero le alegró de momento porque creyó que serían de regalo, preguntó por

costumbre por el precio y al saber que todo aquello valía un dólar, en poco se cae del susto. No, no serán para mí, le respondió, no necesito tanto, pero ya por haberlos traído te cogeré media libra de tomates y media de berenjenas y además dos matas de lechugas, por las cuales te daré diez centavos. Cuando yo necesite mandaré a buscar allá de todo esto. Este hombre que tenía el negocio de dar de comer al público, creía mucho dinero comprar un dólar de productos de la hortaliza para alimentar a sus abonados.

3. No deseo cansar al lector con mis cuentos hortícolas, pero no puedo ni debo callar este último que es quizás el más célebre en mi experiencia de hortelano. En una ocasión preparé mis semilleros, y levanté en poco tiempo uno de los predios más hermosos y atractivos de la temporada. Estaba la tomatera en su apogeo, y pronto comenzaron a madurar. Una tarde recogí todos los que estaban maduros o comenzaban a madurar y decidí hacer mi agosto vendiendo el primer producto de la tomatera. Eran alrededor de cincuenta libras, los arreglé en una carretilla, y puse un peón a ambular por las calles del pueblo pregonando tan hermosos tomates. Muchas personas admiraron el producto. Llovían las preguntas:

—¿A cómo son?

—A cinco centavos la libra.

—¿De dónde son?

—De X.

—Son bonitos pero caros. Los del país están regalados y a nosotros nos gusta más el del país. ¿Quieres tres centavos por una libra?

—No, vale cinco centavos la libra.

—Está bien, te daré dos centavos por éste, mientras señalaba uno de los más hermosos.

—Vamos a pesarlo.

—Entonces no, déjalo no lo quiero.

Se presenta un segundo comprador que comienza su arenga alabando el producto. "Pónme estos seis y dile allá que yo me arreglaré con él". Mi hombre no se atrevió a negarse y los entregó y negocio concluido. Fué toda la venta del día.

Anduvo toda una mañana con la carretilla calle arriba y calle abajo. Todos alababan los tomates por lo lindos, por lo hermosos, pero a nadie le gustaba el tomate americano, y sobre todo cuando con igual dinero podían comprar dos, tres y hasta cuatro veces más tomates de la variedad nativa. Todo lo esperaba tal cual había sucedido, pero no dejaba de parecerme un fracaso. A la una, cuando volvió el peón de almorzar hice diez paquete de cinco libras. "No hay que desmayar", me dije, y lo volví a enviar al pueblo con instrucciones de llevar un paquete a cada una de las casas donde tuvo que lidiar por la mañana sin éxito alguno. Todos protestaron recoger sus respectivos paquetes, porque ellos no me habían encargado eso. No son vendidos, es un regalo que le mandan, les iba diciendo a todos.

—Ya la cosa cambia de especie, dijo uno.

"Así menos mal", respondió otro. "Claro, si esas cosas no se deben vender, sobre todo si es de un sitio público. Eso es del pueblo, dijo otro. Muchos, los más pundonorosos e inteligentes no quisieron aceptar, bajo ningún concepto, querían pagar entonces, pero mi hombre llevaba instrucciones de no aceptar dinero dejando en cada casa una bolsa llena. Y así hice la primera venta de tomates de mi hortaliza.

Nuestra labor, como la labor de ustedes maestros y maestras, es labor de educación. Hacer llegar la hortaliza a todas las mesas, hasta hacer sentir la necesidad de consumirlas; hasta haber creado paladar por los productos verdes en cada uno de los miembros de nuestra familia. Necesitamos que se supla la carne por más productos verdes; ya entonces habrá menos dispécticos en nuestra sociedad, habrá menos desórdenes gastronómicos, menos ácido úrico en nuestra sangre, menos rostros enfermizos y mal nutridos por doquiera.

Es hora ya de que se vayan dando cuenta nuestras maestras de ciencias domésticas de su misión en los pueblos de enseñar a las dueñas de casa a preparar el menú diario del hogar. La economía en la preparación de las comidas más variadas, más agradables, más nutritivas. Es hora ya de que se vaya haciendo sentir en nuestras fincas la enseñanza agrícola de nuestras escuelas. Desde los predios más apartados de las poblaciones hasta los corrales de nuestras casas en la población, en todas partes debemos encontrar hortalizas que reflejen la labor de la Escuela su efecto debe haber llegado a todos los hogares.

La hortaliza de la Escuela y la cocina de la Escuela. La una es el complemento de la otra. Se han trazado en su programa del año un programa verdaderamente constructivo. La hortaliza va a ofrecerle la materia prima, la cocina va a convertirla en un producto científicamente preparado, un manjar que además de ser agradable al paladar, está completo en los nutriendos que necesita el cuerpo. Ha llegado la hora en que nuestras hijas, nuestras hermanas, nuestras mamás, todos en casa aprenderán lo que verdaderamente necesitan saber para hacer de la hora de comer la hora más placentera del día, confeccionando los platos más sabrosos y más nutritivos con la menor inversión de dinero. Por otro lado ha contribuido la enseñanza agrícola de la escuela a que nuestros muchachos adquieran la práctica agrícola de la hortaliza. Han aprendido a producir los mejores tomates, el mejor repollo, la mejor lechuga. ¡Qué bonitas habichuelas tiernas todo producido en el corral de la casa! Unos las producen, las otras las saben confeccionar. ¿No os parece un sueño, maestros y maestras el día en que nuestra escuela haya ahondado tanto en la conciencia nuestra hasta haber conseguido todo esto? Pero no es sueño, no; las ideas están latentes en todas partes, solamente necesitamos que resurja una que las encauce, que les dé vida. El día llegará en que toda esta obra sea vuestra, muy vuestra como todas las obras grandes que

(Continúa en la página 99)

La Reclamación de Terrenos Poyalosos en Puerto Rico

Por *W. H. Grago,*
Ingeniero Civil.

La reclamación de las tierras bajas tales como los poyales de Puerto Rico y su explotación agrícola, es un asunto muy antiguo. Hace más de tres siglos que los países bañados por el Mar del Norte como Noruega e Inglaterra han dado frente a este problema acometiendo vastas empresas de drenaje, muchas terminadas totalmente, muchas todavía en construcción. Bastará un solo ejemplo para dar una idea de la magnitud de estas empresas. En el año 1913 el gobierno holandés autorizó la construcción de un proyecto que abarcaba 1,000,000 de acres en el "Zuider Zee". El plan tal y como fué concebido invertirá un período de 33 años y un costo de $130,000,000.

Hace ciento cincuenta años que se inició en Estados Unidos la reclamación de estos terrenos de bajo nivel, pero los resultados de la explotación de los mismos, no han sido del todo satisfactorios. Los pocos éxitos permanentes que se han logrado, representan muchos fracasos por lo que gran parte de la población cree que todas estas reclamaciones son de dudosos resultados.

De los proyectos puestos en práctica en Puerto Rico, puede decirse que los ya terminados son éxitos permanentes, y podemos por tanto confiar en verificar grandes aumentos en la producción de caña, cultivada en estos terrenos reclamados.

Muchos de los sistemas bajo explotación tuvieron enormes fracasos, pero las pérdidas casi todas se debieron a las extraordinarias condiciones climatéricas, tales como las inundaciones excesivas ocurridas en octubre de 1927 y el huracán de septiembre de 1928. Las inundaciones en la región oriental de Puerto Rico excedieron en dos pies al cálculo de ascenso máximo de las aguas, por lo que parece aconsejable elevar un poco la altura de los diques a fin de hacer frente a semejantes emergencias.

Parece que los poyales tienen sus períodos de juventud y madurez, y que viven en diferentes estados de desarrollo. Gran parte de los poyales de Puerto Rico pertenece al tipo comúnmente encontrado en las bajuras inmediatas a las costas, que están sujetas a la acción más o menos violentas de las olas. Su yacimiento básico está formado de una arena áspera, variando su profundidad entre 5 y 12 pies. Sobre la arena hay un depósito de lodo que contiene gran cantidad de residuos vegetales. Después se encuentra una leve capa de barro que en muchos casos aparece cubierta con terreno de naturaleza casi vegetal, que al exponerse a la acción del aire se desintegra adquiriendo un parecido notable a lo que nosotros conocemos con el nombre de *turba.* Luego que esa materia se pulveriza, se convierte en un terreno friable de extraordinaria fertilidad. Se ha sugerido en distintas ocasiones el utilizarla en los terrenos pobres en calidad de abono.

En las tierras inmediatas al curso de los ríos la tierra de la superficie varía de carácter y consiste por lo general de residuos, arena fina y arcilla. La extensión de estas regiones no ha sido calculada aún ya que sería difícil deslindarlas sin haber analizado previamente todo el plano de las costas tal y como se viene haciendo ahora con el plan de Mensura de Terreno (*Soli Survey*).

Todas estas tierras rinden una buena producción de caña con alto contenido de sucrosa, y el aumento aparece más visible a medida que ocurre la aereación perfecta de los suelos. En relación con esto, bueno es tener en cuenta la experiencia de otros países en los cuales las tierras de naturaleza pantanosa (*mucky*) han sido privadas de sus aguas, dando por resultado una considerable merma del terreno, cuya extensión varía de acuerdo con la profundidad y la constitución de los terrenos. En muchas reclamaciones subsidiarias que se han estudiado, se observaron varios ejemplos que son: Green Harber, Mass: 36 años, 2 pies. Hackensack, Nueva Jersey: 16 años de 3 a 3.5 pies; y en Whittlesey, Ingalterra, 7 pies en 18 años.

Al intentar el drenaje debe tenerse en cuenta la situación anotada arriba, puesto que de no advertirse puede inutilizar las zanjas y ocasionar un aumento en el bombeo.

Cuando se considere establecer un sistema de drenaje en un distrito inmediato a la costa, bueno es hacer un estudio preliminar de las mareas, con el propósito de decidir los grados y el tamaño de los (*sluices*), la altura de los diques y el tiempo más adecuado para su construcción. Las mareas tiene por lo general en Puerto Rico una elevación de 1 a 1½ pie. Son casi siempre diurnas con un intermedio de elevación de agua de casi 8 horas, lo que da un *sluice play,* casi normal de 3 horas.

Debe también tenerse encuenta la precipitación pluvial ocurrida en los distritos en que se intente drenar, pues es éste un factor determinante. En Puerto Rico, el cálculo que debe hacerse para los largos períodos lluviosos no puede pasar de tres cuartos de pulgada. Esta cantidad ha demostrado ser suficiente en los varios distritos de Puerto Rico en donde los arrastres de las tierras vecinas se han excluido del área drenada. Cuando ocurran los períodos de fuertes lluvias deberán proveerse zanjas de escape con capacidad suficiente para con-

ducir las aguas excesivas, a fin de que la caña recién brotada no sufra los rigores de la inundación.

Uno de los factores más importantes al diseñar trabajos de drenaje es el esparcimiento de las aguas inundadoras y su expulsión de las áreas que están desarrollándose con el drenaje. Todo proyecto debe ser cuidadosamente estudiado desde este punto de vista.

El material para la construcción de diques puede ser de tal naturaleza que no resulte excesivo su costo, y que no se conviertan en inútiles por no ofrecer la debida protección. El lodo que se encuentra comúnmente en estos terrenos, está sujeto a mermas considerables; lo que ha de tenerse muy en cuenta al calcular los cortes y su altura. Otros puntos que deben también considerarse son la localización de los diques respecto de los canales de los ríos, la firmeza o erosión de los cauces, etc. No es bueno dejarse arrastrar, por la posibilidad de reclamar mayor número de cuerdas de terreno, de resolver el emplazamiento de los diques. También es una práctica detestable el hacer excavaciones en el lodo seco del dique, o roturar zanjas hondas cerca de su interior porque si es cierto que aumentan la altura del muro, tienden a debilitar su estructura.

Luego de construidos los diques requieren una continua vigilancia impidiendo el crecimiento de toda vegetación inútil. La yerba Bermuda que tanto abunda en Puerto Rico, constituye una excelente protección. Los animales escarbadores y los cangrejos son muy peligrosos y deben combatirse continuamente.

El tamaño y emplazamiento de una bomba para cualquier región, depende de una diversidad de circunstancias entre las cuales mencionaremos las más salientes.

La capacidad de la bomba ha de guardar relación con el área del distrito, el coeficiente de salida e inclinación, lo que determina en gran proporción la cantidad necesaria de zanjas; también depende de la cantidad de agua que hay en los terrenos circundantes, la capacidad de las cunetas, la naturaleza del terreno, y las exigencias de la cosecha o del fruto. La caña por ejemplo, que requiere una gran cantidad de agua para crecer, el grado de drenaje ha de ser considerablemente inferior al de otras cosechas.

La mayor parte de las bombas son de funcionamiento intermitente. Conviene desde el punto de vista económico adquirir dos unidades de distinta capacidad. El emplazamiento de la bomba depende de las zanjas interiores y de las condiciones del distrito en que se ha de descargar.

Al elegir el tipo de bomba y el motor hay que depender de las condiciones locales tales como las líneas de energía eléctrica, etc. En Puerto Rico debido a la posibilidad de que sufran las líneas frecuentes averías a causa de los vientos recios, son más recomendables las calderas de combustión interna, aunque en muchos casos luego de las grandes inundaciones no se requiera el funcionamiento de las bombas mientras ocurre el descargue natural de las zanjas. Las bombas centrífugas se usan generalmente a causa de la sencillez de su construcción y manejo y por su alta eficiencia. La cantidad de tubos adherida a las bombas debe mantenerse en el mínimo, esto es, usar la menor posible, para obtener economía en el costo funcional.

Las condiciones modernas casi exigen la utilización del motor en toda obra en que sea menester practicar excavaciones en grande escala. La máquina más comúnmente usada en Puerto Rico es la excavadora de líneas, tienen éstas diversas ventajas porque pueden manejarse con distintas clases de cubos y tienen un aditamento para convertirse en palas de motor. La máquina más económica en nuestra isla es la movida por gasolina la cual puede obtenerse de distintas capacidades. Como estas máquinas son de un considerable tonelaje, se encuentran, cuando se usan para drenaje colocarlas sobre esteras mientras están en moción. Estas esteras consisten de un tinglado de varas atadas con un cable con varias traviesas de madera entre las varas. La máquina misma sirve para colocar las esteras que se mueven a medida que aquéllas avanzan.

No hemos mencionado el gran beneficio que adquieren los terrenos adyacentes a las zonas que se drenan con fines de reclamación; pero es lo cierto que los distritos de drenaje incluyen vastas áreas beneficiadas. Este favorecimiento de las tierras se reflejan en el mejorado aumento de la caña, la facilidad de corte y acarreo y en la mayor salubridad del distrito. El beneficio obtenible no puede ser calculado fácilmente.

Para los que intenten acometer empresas de drenaje bueno es indicarles que cuando se necesita realizar una determinada cantidad de trabajo, no resulta práctica ni beneficiosa el construir sólo una parte; esto es si se realiza solamente la mitad del trabajo requerido, se obtendrá menos de la mitad del beneficio derivado. Como verdad aproximada se puede estimar que las ¾ partes del trabajo necesario rendirán ¼ parte de la ganancia total.

En lo que concierne a los trabajos de drenaje que estamos practicando en Puerto Rico, debe entenderse que todos ellos están interminados y que no podemos obtener datos precisos relativos a su costo y operación. Los retrasos habidos en su desarrollo y los aumentos necesarios en la construcción de los mismos se deben a las condiciones anormales del tiempo en los últimos tres años. Además estos trabajos tardan mucho tiempo en desarrollarse plenamente.

Teniendo en cuenta la topografía de Puerto Rico con la preponderancia de terreno montañoso y la escasez de llanos en la costa, que son casi en su mayor parte terrenos poyalosos de la naturaleza de los descritos en este trabajo, parece lógico creer que resultaría una buena inversión el drenaje y reclamación de los mismos, y que si hubiera una legislación adecuada para estimular su explotación ya por el gobierno, ya por compañías privadas, puede que se incorpore una nueva fuente de ingresos a los limitados recursos naturales de la isla.

La Situación Agrícola de Estados Unidos

Nueva York (SIPA).—En un boletín que acaba de publicar la Guaranty Trust Company of New York, se lee lo siguiente:

"Las esperanzas que puedan tenerse de que por medio de la restricción de las cosechas de este año se logre mejorar en lo general la situación agrícola de los Estados Unidos, no encuentran mucho apoyo en el último informe del ministro del ramo.

"El rendimiento de las cosechas de trigo de este año se calcula en 807,000,000 de saquillos, que es aproximadamente igual al de las del año pasado, las cuales a su vez rindieron un 3 por ciento menos que el promedio de las de 1925 a 1929. La producción de trigo en 1930 de once países extranjeros que en 1929 produjeron en junto la cuarta parte de la provisión mundial, sin contar a Rusia ni a China, se calcula que será a penas un poquito menor que la del año pasado.

"El área sembrada de algodón, aun cuando un tanto menor que la del año pasado, producirá mayor cosecha, de ser su rendimiento por hectárea el mismo que el promedio de los últimos cinco años, lo cual, unido a las existencias sobrantes, de este año, significará un exceso considerable en las existencias en mano. Las cosechas, todas, cuyos sembrados ocupan áreas bastante grandes, se aproximan ya a la madurez, mientras que la situación de los precios no es nada lisonjera. El 15 de junio los precios de los productos de la tierra llegaron al más bajo nivel que se haya registrado desde 1922.

"Pero claro es que no puede predecirse a punto fijo cuál haya de ser en realidad la magnitud de las cosechas, por cuanto éstas dependen de la acción de los agentes naturales, que nadie puede prever. El informe a que nos referimos fué formulado antes de que las cosechas entrasen en su período más crítico.

"A principios de la guerra mundial, la mengua de la producción agrícola de las naciones beligerantes se contrarrestó con el aumento del área cultivada de varios países neutrales. Los agricultores estadunidenses recargaron considerablemente sus actividades y recibieron toda clase de estímulos para aumentar su producción. Se otorgaba crédito con amplitud, se extendían las fincas con propiedades gravadas con pesadas hipotecas, los precios eran altos; y los agricultores respondían a todo ello tanto por móviles de patriotismo como por móviles monetarios.

"Pocas son las propiedades gravables que tienen un valor tan fijo como la tierra labrantía, y gran parte de la aumentada área sigue trabajándose en el esfuerzo de liquidar la fuerte deuda hipotecaria. Los inflados precios que privaban durante la guerra permitían el obtener muy buenas ganancias con todo y las hipotecas; pero en la situación actual éstas constituyen una carga demasiado pesada. Casos hay en que los agricultores tienen que pagar el interés del 6 por ciento por obligaciones hipotecarias contraidas durante la guerra sobre tierras cuyo rendimiento llega hoy a descender hasta el 3 por ciento del capital invertido. Y como quiera que la reducción del coste de producción la impiden en muchos casos los obstáculos de la capitalización desfavorable, el aumento de las contribuciones rurales y muchas otras causas, cualquiera mejoría inmediata que se obtenga en la situación agrícola tiene, según todas las probabilidades, que estribar en la subida del nivel general de los precios de los productos del campo.

"El principal problema agrícola de la actualidad es un problema derivado de la guerra, cuyos factores son de orden internacional; y siendo así que gran número de agricultores, de este país se ocupan en levantar varias importantes cosechas que forman parte del comercio internacional—y cuyos productos son precisamente los que han sufrido mayor depresión en los precios—se hallan en situación harto difícil. En 1929 el algodón en rama representó el 14.9 por ciento del valor de todas nuestras exportaciones; los granos y sus compuestos el 5.5 por ciento, los productos animales comestibles y sus derivados el 4.7 por ciento, el tabaco el 3.2 por ciento y las frutas y nueces el 2.6 por ciento.

"Hay quienes sostienen que, comparando la producción agrícola mundial con un cálculo aproximado de la población en años recientes, resulta que la causa del exceso de existencias de productos del campo de comercio internacional no lo es la *superproducción* sino el *subconsumo*. Hacen notar que la merma que de la guerra acá ha sufrido en varios países el poder adquisitivo, ha reducido la demanda de muchos productos agrícolas. Está bien establecido el hecho de que el consumo del algodón ha decrecido considerablemente en años recientes, en tanto que, en lo que respecta a las comidas habituales, en algunos países se observa la tendencia de ir desechando los granos. Estos factores pueden haber contribuido en cierto modo a la depresión actualmente manifiesta en la situación agrícola; pero el no haber podido los bajos precios de tales artículos, a pesar de la constancia con que así se han mantenido, provocar ningún aumento visible en la demanda, les presenta el caso bajo un aspecto muy difícil a quienes ofrecen el argumento del *subconsumo*.

"El ensanche que en varios de los países neutrales tuvo durante la guerra y ha tenido después el área sembrada de artículos de tráfico internacional, la rehabilitación de la agricultura de los que fueron países beligerantes, y lo que se ha extendido el uso de la maquinaria agrícola, han traído consigo un exceso de producción que constituye uno de los más arduos problemas con que tiene hoy que habérselas el mundo.

(Continúa en la página 92)

Observaciones a Nuestros Cafeteros

Por *César Ramírez,*
Subinspector de Agricultura

En mi distrito algunos agricultores tildan de costoso al Semillero de Café Sistema Colombia por ser de corta durabilidad el emparrado que lo sombrea. Es falsa y hasta maliciosa esta objeción. Basta con revisar la circular publicada por nuestro Comisionado de Agricultura, Dr. Chardon, alrededor de este asunto para echar por tierra todo prejuicio posible. La aportación tanto práctica como científica derivada de este sistema de semillero justifica el costo.

Con el propósito de hacer aun más bajo el costo de estos semilleros me limitaré a través de este corto trabajo a comentar un plan encauzado a tal fin.

En primer término prescindo del semillero de gran extensión por no adaptarse en todos los puntos a la innovación en exposición. Tomaré como *standard* un semillero con capacidad para 15,000 plántulas de café. Además el predio seleccionado para el semillero debe ser de forma rectangular o cuadrada, si las condiciones lo permiten.

El predio que ocupará el semillero será seleccionado, preparado y distribuido en la forma que se acostumbra en este trabajo.

Una vez salvados todos los detalles preliminares estaremos preparados para entrar en materia.

Para este trabajo se requieren ocho postes de madera criolla de conocida durabilidad, siendo como es la idea central de este plan el darle un carácter de perpetuidad al semillero. Provistos de estos postes procederemos a cavar cuatro hoyos en las cuatro esquinas del predio que ocupará el semillero. La profundidad de los hoyos variará de acuerdo con la longitud de los postes. En cada hoyo se fijará un poste a una altura de dos metros o más del suelo. Es bueno advertir que los postes deben ser bastante gruesos. En el interior del predio a igual distancia entre sí y los postes ya preparados se fijarán los otros cuatro postes en la misma forma que los anteriores. Los postes exteriores serán provistos de dos vientos cada uno para resistir la tensión de la cobija del semillero. Terminada esta labor se procederá a tender alambre liso del grueso de manera que queden todos los postes conectados entre sí. Sobre estos alambres se tenderán lisos más finos, transversal y longitudinalmente hasta formar cuadrángulos de 18 pulgadas cuadradas. Estos alambres serán sostenidos por espeques u horquetas removibles.

El problema ahora será el equipar al semillero de una cobija permanente. Aquí entran de lleno las enredaderas. Estas serán plantadas a una distancia de $8' \times 16'$ entre sí. Dicha distancia puede variar de acuerdo con la exhuberancia de la enredadera usada a tal fin, porque es sabido que muchas de éstas son capaces de cubrir un espacio extenso en corto tiempo.

Dejo, pues, a la discreción del agricultor el distribuir las enredaderas en la forma más conveniente de suerte que éstas cobijen el semillero lo más brevemente posible. Como las enredaderas tardan algún tiempo en crecer la preparación del semillero exige algún tiempo antes de proceder a depositar la semilla en la tierra.

Al seleccionarse las enredaderas deben observarse las siguientes precauciones:

I. Usar enredaderas de larga vida.

II. Deben preferirse las enredaderras de tallo suculento a las de tallo leñoso porque éstas últimas extraen más humedad del suelo.

III. No conviene plantar enredaderas que se desvistan de las hojas en ciertas épocas del año.

IV. Hay enredaderas albergadoras de queresas y otras pestes que no son propias por el riesgo que corren las plántulas de café.

V. Deben preferirse enredaderas que se propaguen por medio de esquejes a las que se propaguen por semillas porque éstas últimas arrojan semillas al suelo, causando por consiguiente la molestia de tener que arrancar las semillas germinadas.

Ventajas de esta cobija sobre la otra:

I. El semillero puede continuarse en el mismo predio por un período indefinido.

II. Esta cobija provee sombra fresca.

III. Puede podarse a discreción, pudiendo de este modo el agricultor controlar la humedad en el semillero y regularizar la dosis de luz apropiada para asegurar el máximo desarrollo de las plántulas de café.

IV. Esta cobija mantenida propiamente desafiará a las inclemencias del padre tiempo.

Se dirá que el costo inicial es grande pero lo justifica ampliamente la perpetuidad de la obra. Lo bueno cuesta. Leguemos al futuro obras permanentes donde se pueda leer a grandes rasgos el espíritu revolucionario de la época.

Llamo la atención de nuestros cafeteros hacia las ventajas que puede aportar este humilde comentario. No me ha inspirado la idea de victorhuguear. Es hijo del cariño que profeso a los nobles de la montaña nativa.

Tienen la palabra los cafeteros. . . .

La Agricultura Necesita de la Ayuda Internacional

Washington Post Indica la Oportunidad que Tiene la Primera Conferencia Interamericana de Agricultura, Silvicultura e Industria Animal de Considerar la Reglamentación de la Agricultura en las Américas.

La cooperación entre las Repúblicas Americanas para reglamentar y dirigir inteligentemente la agricultura en las Américas es un punto que debería ser estudiado cuidadosamente por la Primera Conferencia Interamericana de Agricultura, Selvicultura e Industria Animal que se reunirá en Washington del 8 al 20 de septiembre, según opina el "Washington Post" en un editorial intitulado: AGRICULTURA PANAMERICANA, cuya traducción se inserta en seguida:

"Si de la crisis agrícola porque atraviesan los Estados Unidos ha de derivarse alguna lección, ésta es que la agricultura constituye una industria mundial y que por ello los precios y la producción deben considerarse desde un punto de vista mundial. El sobrante de trigo de los Estados Unidos se convirtió en problema de difícil solución en el momento en que otras naciones llegaron a tener sobrantes de trigo. El nivel de los precios de trigo en nuestro país no puede basarse exclusivamente en la producción y en el consumo de los Estados Unidos sino en la oferta y la demanda mundiales.

"Existe una situación semejante por lo que respecta a casi todos los demás productos del suelo. El algodón, el caucho, el café, el cacao, el tabaco, las frutas cítricas y otras cosechas reciben el precio que el mundo paga por ellas, y el problema agrícola de los Estados Unidos se torna más agudo en virtud de que cualquier limitación de la producción de este país es casi seguro que tendrá como resultado un aumento en la producción del extranjero. De no ser por los aranceles, tal situación tendría un efecto deprimente en el nivel de precios de los Estados Unidos. Si nuestro país limita su producción agrícola a la demanda doméstica, los aranceles detendrán la competencia del extranjero. Pero si nuestro país produce enormes sobrantes, existe el peligro de que el precio no será satisfactorio aun a pesar de la protección arancelaria.

"Ya que el problema agrícola es de trascendencia mundial, su solución debería emprenderse en la misma escala. Pero falta averiguar si sería factible intentar resolver el problema de este modo. Rusia está trabajando sin descanso para restablecer la agricultura. Otras naciones están estimulando a sus agricultores a que desarollen mayores actividades. El deseo general es aumentar el rendimiento de los productos agrícolas y no es probable que las naciones agrícolas del mundo pudieran reunirse en una conferencia para elaborar planes que limitaran la producción. Por otra parte, tal vez la reglamentación mundial de la producción agrícola, no traería beneficios generales. Las normas de vida de los agricultores europeos son inferiores a las de los agricultores americanos y la capacidad adquisitiva de los pueblos de Europa es mucho menor que la de los pueblos de América. Por ello los europeos necesitan un bajo nivel de precios en los productos alimenticios.

"Sin embargo, en el Hemisferio Occidental, en donde existe mayor espíritu de cooperación, prevalece una situación algo diferente. En este Continente podría ser posible reglamentar la agricultura sin resultados nocivos y en beneficio de todas las repúblicas americanas. He aquí una cuestión que bien pudiera considerar la Primera Conferencia Interamericana de Agricultura, Selvicultura e Industria Animal que se reunirá en Washington del 8 al 20 de septiembre en cumplimiento de una resolución de la Sexta Conferencia Internacional Americana celebrada en la Habana en septiembre de 1928.

"Esta conferencia ha sido convocada para considerar problemas prácticos, especialmente de naturaleza económica y científica, con el objeto de formular planes fundamentales para establecer una cooperación continental eficaz en el desarrollo de la industria agrícola Panamericana. La conferencia estudiará detenidamente los problemas de investigación agrícola y de desarrollo forestal, y los métodos de prevenir y eliminar las enfermedades y las plagas que afecten las plantas y los animales. Los problemas de la competencia, cuyos efectos empiezan a sentir fuertemente las naciones de las regiones tropicales y subtropicales, serán estudiados en esta asamblea. Se considerarán planes para coordinar los trabajos de investigación por grupos de naciones americanas a fin de mejorar y desenvolver aquellos productos en los cuales cada grupo tiene interés común. Se estudiarán los métodos científicos más modernos para el cultivo y mercadeo de productos agrícolas. Ninguna conferencia anterior ha intentado abarcar un campo tan amplio de temas agrícolas, o estudiar en forma tan comprehensiva planes adecuados para el desarrollo económico y científico de la agricultura y de las industrias derivadas.

La conferencia viene a tomar mayor importancia por presentarse en esta época. El problema agrícola de los Estados Unidos aumenta en seriedad como resultado de las condiciones que prevalecen en otros países, pero la situación agrícola del mundo entero está afectada para bien o para mal por la situación de los Estados Unidos. En la próxima conferencia se presentará una oportunidad incomparable para procurar

(Continúa en la página 98)

Actividades del Negociado de Comercio

El Alcalde de Miami

En el Negociado de Comercio e Industria se ha recibido una carta de Mr. C. M. Reeder, Alcalde de Miami, expresando su reconocimiento por las atenciones que este Negociado brindó a los señores Alden Freeman y Arthur E. Curtis, de cuya visita a nombre del Alcalde de Miami y de la Pan American Airways, así como del ofrecimiento de la nueva y lujosa Alcaldía para una exhibición permanente de productos puertorriqueños, se informó oportunamente al público.

El señor Reeder a nombre de la ciudad de Miami ratifica la proposición originalmente hecha por los señores Freeman y Curtis referente al establecimiento de dicha exhibición permanente y hace saber que también la Cámara de Comercio y otras asociaciones de la ciudad están interesadas en que se establezca esta exhibición y se vendan los productos puertorriqueños a través de aquel puerto.

El interés y simpatía del señor Alcalde de la importante ciudad de Miami, en lo sasuntos de Puerto Rico, son objeto del merecido agradecimiento de este Negociado que tendrá mucho gusto en cooperar en la medida indicada.

El señor Frank Powers de la Panamerican Airways es el representante local del alcalde de Miami en este asunto.

Vainilla de Puerto Rico

El Negociado de Comercio e Industria continúa recibiendo solicitudes de importantes firmas americanas que desean obtener vainilla de Puerto Rico. Aunque la vainilla es una planta sujeta a una enfermedad de la raíz difícil de combatir, sin embargo, da buenos rendimientos en la región cafetera y especialmente en los terrenos pedregosos.

Como cualquier otro producto, la vainilla requiere especial cuidado en su cultivo y preparación para el mercado.

En conexión con el cultivo de la vainilla se desea llamar la atención hacia un artículo sobre esta materia publicado por la prensa local en julio 22, 1930, copias del cual serán enviadas por esta oficina a los que las soliciten.

Precios Sobre Vegetales

El aviso dado por este Negociado a la prensa el 29 de agosto último con respecto a los daños ocasionados por la sequía en los Estados Unidos y el consejo dado a nuestros agricultores para que se aprovechasen de la oportunidad de precios ventajosos durante los próximos doce meses en el mercado del Norte va encontrando confirmación en los informes que están llegando a este Negociado.

Una gran casa empacadora de los Estados Unidos nos informa que han retirado sus precios sobre vegetales de todas clases, especialmente maíz, guisantes, habichuelas tiernas y tomates, hasta tanto se clarifique la situación en los Estados Unidos y se espera que cuando se den a conocer los nuevos precios éstos serán mucho más altos que los anteriores.

También en frutas nos avisan que esperan algún aumento.

Es seguro que los productos de la agricultura se verán beneficiados en vista de las pérdidas ocasionadas por la sequía en el Continente.

Si no sembramos para nuestro consumo y para exportar tendremos que pagar precios más altos por lo que importamos y perderemos la oportunidad de beneficiarnos de esta situación favorable para exportar que se nos presenta con todo el aviso necesario.

Servicio de Inspección y Cuarentena de Plantas

Informe Mensual

Agosto de 1930.

Por Luis A. Catoni
Jefe Inspector de Cuarentena.

Se inspeccionaron 11 vapores de los Estados Unidos, 48 del extranjero, 26 goletas, también del extranjero, y 25 aeroplanos procedentes de las Islas Vírgenes, Santo Domingo y Cuba. El total de naves visitadas fué de *106*.

Correo: Total de paquetes de plantas y semillas inspeccionados, *140*. Aceptados, *140*.

Carga: Aceptadas: 7,402 barriles, 4,466 jaulas, 407 sacos de vegetales; 4 cajas limones; 3 barriles limones; 4,175 sacos de maíz, 9 cajas semillas de cebollas; 11 sacos semilla yerba guinea.

Retenida a bordo: 900 vegetales, 34,503 libras de vegetales; 2 jaulas de vegetales; 7 canastos de vegetales; 8 sacos, 3 barriles y 50 ramos de vegetales; 3,909 frutas, 6 canastos, 1 jaula, 6½ o sean 6½ cajas de frutas, 12 racimos guineos, 1 saco de limones.

Sellada: 451 barriles, 186 cajas de vegetales, 5 canastos de habichuelas tiernas, 1,300 frutas, 2 sacos, 20 jaulas de frutas.

Destruída: 71 frutas.

Equipaje: Aceptado: 425 vegetales, 127 frutas, ½ saco yuca, 100 insectos beneficiosos, 1 canasto de plantas ornamentales.

Destruído: 27 vegetales, 123 frutas, 10½ libras frutas, 1 ramo de rosas, 1 paquete de bulbos y recortes de plantas, 1 paquete de recortes de plantas, 2 plantas, 1 paquete de semillas de manzanilla.

Insectos que Atacan la Alfalfa en Puerto Rico

Por *Francisco Seín, Jr.*
Entomólogo Auxiliar.

Antes de haber el Sr. L. A. Serrano, Director de la Sub-estación Experimental de Isabela, demostrado que en los terrenos de regadío de Isabela se puede cultivar la alfalfa, se creía que era casi imposible su cultivo en Puerto Rico. Según opinión del Sr. Serrano, la alfalfa se da bien en Isabela porque los terrenos porosos de regadío de aquella región le permiten producir raíz pivotal esencial para la planta, y probablemente no se desarrollaría en los terrenos compactos de otras partes de la Isla porque no se prestan a ese sistema de raíces.

La alfalfa es una leguminosa y el forraje que produce es rico en proteínas; pero no es conveniente darlo fresco al ganado. Hay que secarlo y convertirlo en heno. Al hacer eso, evaporamos el agua y resulta un alimento concentrado. En Puerto Rico los alimentos concentrados ricos en proteína son los más costosos de producir y resulta por lo tanto la alfalfa una cosecha valiosa.

Según nos informa el Sr. Serrano, el heno de alfalfa que se obtiene en Isabela es de excelente calidad y puede darse un corte cada treintitrés días, que rinde cerca de ocho toneladas de heno por cuerda, por año.

Las plagas de insectos, sin embargo, presentan un gran obstáculo al cultivo de la alfalfa. En los meses de invierno se multiplican unos gusanos agrimensores que se comen las hojas, y en los meses de primavera se presenta un "pega-pega" que ataca las hojas tiernas. El gusano de invierno no ha sido identificado, pero el Dr. W. T. M. Forbes nos informa que el de la primavera se llama científicamente *Dichomeris piperatus* Walsingham. Este insecto fué descrito de la isla St. Vincent y luego criado de hojas de una leguminosa en San Thomas. La mariposa mide como un cuarto de pulgada de largo, de color leonino con seis puntos negros sobre las alas, algo confusos los dos anteriores, pero bien marcados los cuatro posteriores. Los palpos que se proyectan en forma de trompa hacia adelante están formados por los grandes segmentos secundarios triangulares y por los segmentos terciarios que son alargados y finos y más largos que los secundarios.

En Isabela dan el nombre corriente de "pega-pega" a este insecto por su parecido con otros que pegan las hojas de otras plantas; pero hasta la fecha no se ha encontrado más que en la alfalfa. El daño que causa a esta planta es considerable y se tiene en proyecto su estudio para buscar la manera de combatirlo. En los Estados Unidos, según Forbes [1], hay otras especies del género *Dichomeris* que también pegan y atacan las hojas tiernas de plantas cultivadas. Tal es el *Dichomeris ligulella* que a veces causa daños de importancia en los manzanos y el *Dichomeris citrifoliella* que en el sur de los Estados Unidos ataca las hojas y los retoños de las citrosas causando igualmente daños de consideración en algunas ocasiones.

El "pega-pega" que ataca la alfalfa se cría en plantas silvestres. Todavía no se ha determinado cuáles puedan ser, pero por ejemplares recolectados por Hoffman en Santurce y por los Drs. W. T. M. Forbes y M. D. Leonard en Coamo, Cataño y Puerto Real, Vieques, es evidente que el insecto está distribuido por Puerto Rico y esa otra isla.

[1] Forbes, W. T. M. The lepidoptera of New York and neighboring States. Memoir No. 68. Cornell University Agr. Exp. Sta. pp. 284–285, 1923.

La Situación....

(Continuación de la página 88)

"La dificultad no estriba tanto en la circunstancia de que los intereses nacionales de diversos países impidan la realización de los esfuerzos combinados que tiendan a reducir el área cultivada, como en el carácter universal que han asumido la labranza y, en consecuencia, el agricultor. El exceso de producción y la prolongada baja de los precios en algunas industrias internacionales traerían consigo un reajuste, razonablemente oportuno, entre la oferta y la demanda, obligando a los productores menos eficientes a dedicarse a otras actividades. Pero no sucede así con la agricultura. En casi todos los países el cultivo de los campos constituye una tradición; y en muchos de ellos casi no hay nada más a que pueda dedicarse la población. En las naciones jóvenes, como la nuestra, muchos agricultores han heredado sus fincas y su oficio; gustan de vivir en el campo y luchan resueltamente, ayudados por las escasas subsistencias que les producen sus tierras contra todo aquello que les induzca a trocar por otra su manera de vivir. A la parte, sin embargo, algunos de ellos tienen que hacerlo porque cada vez van siendo más y más pocos los que pueden hacer frente, con el auxilio de la maquinaria agrícola y de métodos científicos de labranza, a la situación creada por el relativamente constante y limitado aumento de la demanda. No sólo en este país sino también en el extranjero se ha extendido el uso de los métodos mecánicos. En realidad mucha de la maquinaria agrícola que se usa en el extranjero es de fabricación estadunidense, y en 1929 nuestras exportaciones de tal maquinaria y de otros aperos acusaron una medra del 440 por ciento sobre las de 1922".

Informe Mensual del Laboratorio para Abonos

Mes de Junio de 1930

Por Rafael Vilá Mayo, Jefe Químico para Abonos

Durante este mes se efectuaron los siguientes trabajos analíticos:

20 muestras de abonos mezclados con las siguientes determinaciones por duplicado:

Amoníaco total	20
Amoníaco nítrico y amoniacal	2
Amoníaco amoniacal	1
Repeticiones	5
Acido fosfórico total	20
Acido fosfórico insoluble	20
Repeticiones	8
Potasa soluble en agua	20
Repeticiones	4
Humedad	2

2 muestras de Carbonato calizo 2

2 muestras sulfato amoníaco con las siguientes determinaciones:

Amoníaco amoniacal	2
Repeticiones	1

1 muestra de alimento concentrado con las siguientes determinaciones:

Humedad	1
Proteína	1
Hidrato de carbono	1
Fifra	1
Grasa	1
Repeticiones	1
Total de determinaciones por duplicado	113

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras analizadas	Marca de fábrica	Número de sacos de 200 libras	Garantía	Observaciones
2	Armour	250	12-6-5	Dentro de la garantía
2	Armour	200	12-6-12	Dentro de la garantía
2	Armour	320	14-6-8	Dentro de la garantía
1	Armour	210	13-4-15	Dentro de la garantía
2	Puerto Rico	600	12-6-5	Dentro de la garantía
2	8-A	200	12-6-5	Dentro de la garantía
1	Naco	200	12-6-5	Dentro de la garantía
3	Miller	8, 500	12-6-5	Dentro de la garantía
2	Davison	1, 500	12-6-8	Dentro de la garantía
1	Davison	1, 000	14-8-4	Dentro de la garantía
1	Star	350	14-6-8	Dentro de la garantía
1	Davison	500	Sulf. Amoníaco	Dentro de la garantía
1	Armour	150	Sulf. Amoníaco	Dentro de la garantía

Muestras tomadas por los encargados oficiales:

Vilá Mayo	5	Mari	1
Texidor	2	Méndez	1
Ramírez	7	Gómez	6

Sitio y número de muestras tomadas en:

Cabo Rojo	3	Arroyo	1
Ponce	1	Toa Baja	1
Naguabo	2	Hato Puerco	1
Arecibo	1	Canóvanas	1
Patillas	1	Humacao	6
San Germán	4		

Durante este mes se efectuaron 4 viajes de inspección a distintos sitios de la isla.

La mayor parte del tiempo fué dedicado al Informe Anual.

Primeras Experiencias....

(Continuación de la página 61)

humedad que varía desde 1.32 por ciento a las 8″ hasta 1.47 por ciento a las 32″. Esto nos demuestra que, la cantidad de agua aplicada fué excesiva, o en otras palabras, que la retentividad de las 32″ de suelo no tiene suficiente capacidad para conservar dos acre-pulgadas de agua, ni por las primeras 24 horas.

Basándonos en estas observaciones, parece aconsejable regar con más frecuencia y hacer aplicaciones más reducidas de las que se practican en la actualidad.

Entendemos, sin embargo, que es necesario hacer una serie de esta clase de experimentos para tomar en cuenta diversos factores que pueden alterar los resultados, tales como: mayor o menor velocidad del viento, horas de sol al día, plantas sembradas en el terreno, materia orgánica, etc.

Para este objeto, estamos organizando un experimento que hemos de signado con el titulo de "Relación entre la Frecuencia y Cantidad de Agua Aplicada y la Producción de Caña". La determinación de esta relación podrá servir de guía en el futuro para fijar cuál debe ser la cantidad mínima de riego que es necesario aplicar para obtener una cosecha remuneradora, así como también para estimar hasta qué punto estará justificada la mayor inversión de agua y dinero con el fin de aumentar la producción. Naturalmente, la fijación de estos límites depende también de otros factores, algunos de los cuales variarán con el tiempo, como el precio del azúcar, pureza y sucrosa, costo de los abonos y jornales, términos del contrato de molienda, etc.

Con el fin de no hacer los experimentos excesivamente costosos, estamos limitándonos a aquellas cantidades de agua y frecuencias de aplicación que parecen ser factibles bajo las condiciones existentes en el distrito de riego. Los tratamientos se limitarán, pues, a aplicaciones entre 3 y 6½ acre-pies al año, en proporciones de 1, 2, 3 y 4 pulgadas por aplicación y a intervalos de 1, 2, 3 y 4 semanas.

En la zafra de 1931, esperamos tener los primeros resultados de esta experimentación.

Resumiendo diremos, primero, que la implantación del riego en el distrito de Isabela, Aguadilla y Moca, ha traído serias dificultades económicas, debidas principalmente a la falta de capital de los terratenientes y a la ausencia de facilidades para obtener créditos agrícolas. Segundo, que

es de imperiosa necesidad para el distrito obtener facilidades de crédito que le permitan desenvolverse y prosperar, conservando la actual subdivisión de sus tierras. Tercero, que el riego es de gran beneficio para la agricultura, por cuanto permite la implantación de nuevos cultivos altamente remuneradores, como son las frutas y vegetales; porque asegura las cosechas y porque aumenta la producción de los frutos. Elaborando sobre este último punto deseamos informar, que ya nadie duda del beneficioso efecto del agua en la producción de algodón, que hay agricultor de tabaco en el distrito que asegura haber dado cinco cortes a su plantación bajo riego, obteniendo una producción de más de mil dólares por cuerda, que conocemos dos agricultores que sembraron vegetales bajo riego el año pasado, enviaron su producto al mercado de los Estados Unidos durante los meses de invierno y obtuvieron beneficios netos de más de $400 por cuerda de pimiento, en un período de seis meses; que la caña de azúcar que producía un promedio de 15 toneladas por cuerda antes del riego, el año pasado, a pesar de todos los errores cometidos, subió a 24 toneladas por cuerda y el aspecto de las plantaciones actualmente, nos permite asegurar que llegaremos a un promedio de 30 toneladas por cuerda en la zafra entrante.

Señores, los agricultores de Isabela han demostrado su temple moral ante las adversidades de los dos primeros años. Actualmente se hallan animados de los mejores deseos y del mayor entusiasmo por labrar sus tierras y utilizar el riego.

El verdadero obstáculo, tal vez el único inconveniente que tienen ante si es la falta de capital y de facilidades de crédito. El día que desaparezca esta barrera, se habrá resuelto satisfactoriamente el problema y se habrá labrado la felicidad de los municipios de Isabela, Aguadilla y Moca.

Plagas de Insectos....

(Continuación de la página 62)

Trinidad, la región norte del Orinoco, Nicaragua y Costa Rica. No ataca mucho la caña ya crecida. Los remedios que se han puesto en práctica con éxito son los siguientes: (1) recolectar las mariposas con redecillas; (2), sacar los gusanos de los retoños pequeños; (3), sacar los gusanos de los tocones después de la cosecha y (4), inundar los campos muy infestados después de cosechar.

El Noctúido Perforador, *(Pragmatiphila truncata* Walk.) (8). Este insecto ha sido conocido hace mucho tiempo bajo el nombre de *Nonagria exitosa*. Al parecer sólo se encuentra en Australia.

Se ha considerado como una plaga importante en New South Wales desde 1891, pero no tiene gran importancia en Queensland. Los pequeños agujeros hechos por la larva en los tallos cerca del nivel del terreno facilitan en ese país la entrada de parásitos que atacan al perforador y lo mantienen a raya. Jarvis recomienda, sin embargo, que si hay más de un diez por ciento de retoños atacados se deben sacar dando el corte como a dos y media pulgadas por debajo de la superficie del terreno. Los retoños infestados deben entonces ser quemados o aplastados.

El Pulgón Peludo de la Caña (*Oregma lanigera* Zehntner). (6). Este es el pulgón más importante que ataca la caña en Java. También se encuentra en Formosa y las Filipinas. Los métodos de combatirlo no son al parecer satisfactorios puesto que sólo dan alivio temporero. En Java se han obtenido resultados muy prometedores distribuyendo artificialmente un parásito nativo, el *Encarsia flavoscutellum* Zehntner, y estableciéndolo en los campos de caña antes que el pulgón haya podido multiplicarse.

Algunas de las plagas extranjeras, que hemos citado no llegarán ciertamente jamás a Puerto Rico; pero es posible que otras logren introducirse. Las leyes estrictas de cuarentena y la inspección del material que se va a importar en el sitio de origen y al llegar a Puerto Rico así como el estudio de los métodos de combatir los insectos, sirven para proteger esta importante industria de nuestra Isla.

Con el creciente interés en nuevas variedades de caña y el creciente intercambio comercial entre Puerto Rico y otros países crece también el peligro de introducir nuevas plagas. Debemos aumentar nuestros conocimientos no solamente sobre las plagas que ya tenemos en la Isla sino que también sobre las que ocurren fuera. El hecho de que un insecto no sea muy dañino en una localidad no quiere decir que al ser llevado a otra no pueda convertirse en una plaga de primera importancia. Es sumamente deseable, por lo tanto, mantener una actitud de vigilancia y continuar cuidadosa y concienzudamente el estudio del ciclo de vida y las costumbres así como la manera de combatir las plagas de la caña de azúcar.

REFERENCIAS

1. Ballou, H. A. Review of the Insect Pests Affecting the Sugar Cane. West Ind. Bul. 6 (1): 41-47, 1905. (*Castnia licus* Drury).
2. Earl, F. S. Sugar Cane and Its Culture, pp. 183-184, 1928. (*Perkinsiella saccharacida* Kirk.).
3. Hazelhoff, E. H. Determining the Damage Done to Sugar Cane in Java by the White Top-Borer and the Striped Stalk-Borer. Proc. Third Congress Int. Soc. Sugar-Cane Techs. Soerabaia, Java, pp. 168-171, 1930.
4.———— Mechanical Control of the White Top-Borer of Sugar Cane in Java. As above, pp. 171-172.
4.———— Insect Pests of Sugar Cane in Java. As above, pp. 172-179.
6.———— Biological Control of *Oregma lanigera* in Java. As above, pp. 165-168.
7. Holloway, T. E. Sugar-Cane Insects of North America and the West Indies (excluding Cuba). A Bibliography and List of Known Parasites, Insect Pred-

ators and Diseases. As above, pp. 184-216.
8. Jarvis, E. Notes on Insects Damaging Sugar Cane in Queensland. Queensl. Bur. Sugar Exp. Sta., Div. Ent. Bul. 3:64-71 (Root-boring beetles), 9-11 (*Phrangmatiphila truncata*), 1927.
9. Muir, F. and Swezey, O. H. The Cane-Borer Beettle in Hawaii and Its Control by Natural Enemies. Hawaii Sugar Planters' Assoc. Exp. Sta., Ent. Ser. Bul. 13, 102 pp., 1916.
10. Stahl, C. F. and Scaramuzza, L. C. Soil Insects Attacking Sugar Cane in Cuba. Trop. Plant. Res. Found. Bul. 10: 4–9, 1929. *(Ripersia radicicola)*.
11. Urich, F. W. The Sugar-Cane Froghopper (*Tomaspis varia* Fabr.). Bd. Agr. Trinidad and Tobago, Circ. 9, 45 pp., 1913.
12. Van Dine, D. L. A List of the Insects Affecting Sugar-Cane Insects in Cuba. Trop. Plant Res. Found. Bul. 3, 1926.
13. Van Zwaluwenburg, R. H. Insect Enemies of Sugar Cane in Western Mexico. Journ. Econ. Ent. 19: 664–666 *(chilo loftini)* and 666–668 *(Diatraea lineolata)*, 1926.
14. Wolcott, G. N. The Insects of Sugar Cane in Santo Domingo. Jour. Dept. Agr. Porto Rico 6 (1): 32, 35–36, 1922. *(Calisto pulchella Lathy)*.

Nuevo Método....

(Continuación de la página 65)

del nuevo método de transmitir artificialmente el matizado de la caña, pero con lo expuesto puede verse en él un instrumento que ha de ser muy útil en muchos sentidos a la industria azucarera.

REFERENCIAS

1. Brandes, E. W. Mechanics of inoculation with sugar-cane Mosaic by Insect Vectors. Jour. Agr. Research 23: 279–285. (1923).
2. Bruner, S. C. Sobre la Transmisión de la Enfermedad del "Mosaico" o "Rayas Amarillas" en la Caña de Azúcar. Rev. Agr. Com. & Tra. Cuba 5: 11–22. (1922).
3. Venkatraman, T. S. and R. Thomas. A Leaf Adaptation Conducive to Mosaic Resistance in the Sugar Cane. Agr. Jour. India, 23: 56–57. (1928).

Informe Mensual del Laboratorio para Abonos

Mes de Julio y Agosto de 1930

Por Rafael Vilá Mayo, Jefe Químico de Abonos

Durante este mes se efectuaron los siguientes trabajos analíticos:

45 muestras de abonos mezclados con las siguientes determinaciones por duplicado:

Amoníaco total	45
Amoníaco nítrico y amoniacal	2
Amoníaco amoniacal	1
Repeticiones	5
Acido fosfórico	45
Acido fosfórico insoluble	20
Repeticiones	8
Potasa soluble en agua	45
Repeticiones	8
Humedad	6
1 muestra de Carbona Calizo	1
8 muestras de sulfato amoníaco	8
Repeticiones	2
1 muestra de Cloruro de Potasa	1
1 muestra de murcielaguina	4
Total de determinaciones por duplicado	201

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras analizadas	Marca de fábrica	Número de sacos de 200 libras	Garantía	Observaciones
1	8-A	125	14-6-8	Deficiente en nitrogeno
4	8-A	645	14-6-8	Dentro de la garantía
2	8-A	220	12-6-8	Dentro de la garantía
4	8-A	1,040	12-6-5	Dentro de la garantía
1	8-A	125	12-6-8	Deficiente en potasa
2	8-A	205	12-6-10	Dentro de la garantía
1	8-A	200	10-5-12	Dentro de la garantía
4	Naco	1,260	12-6-5	Dentro de la garantía
1	Naco	200	14-6-8	Dentro de la garantía
1	Naco	200	12-5-10	Dentro de la garantía
1	Naco	380	12-6-12	Dentro de la garantía
1	Puerto Rico	400	10-5-12	Deficiente en potasa
1	Puerto Rico	500	12-6-5	Dentro de la garantía
1	Puerto Rico	200	13-4-15	Deficiente en potasa
1	Puerto Rico	200	12-2-9	Dentro de la garantía
1	Puerto Rico	180	16-0-15	Dentro de la garantía
1	Armour	45	14-8-4	Dentro de la garantía
1	Armour	110	12-6-10	Dentro de la garantía
3	Armour	510	14-6-8	Dentro de la garantía
2	Armour	1,060	12-6-5	Dentro de la garantía
1	Davison	500	12-6-8	Dentro de la garantía
8	Miller	15,000	12-6-5	Dentro de la garantía
2	Consolidated Gas Co.	2,600	Sulf. Amoníaco	Dentro de la garantía
3	J. & L. Steel Corp.	4,700	Sulf. Amoníaco	Dentro de la garantía
1	Conn. Gas Co.	200	Sulf. Amoníaco	Dentro de la garantía
1	Armour	250	Sulf. Amoníaco	Dentro de la garantía
1	Davison	500	Sulf. Amoníaco	Dentro de la garantía
1	Vaardingen	400	12-6-5	Dentro de la garantía

Muestras tomadas por los encargados oficiales:

Vilá Mayo	11	Gómez	16
Texidor	3	Torruella	1
Ramírez	4	Pastor Rodríguez	2
Matos	2	Méndez	1
Rosa González	6	Mari	2
Márquez	1	Oliver Lugo	6

Sitio y número de muestras tomadas en:

Bayamón	1	Humacao	15
Vega Baja	1	Fajardo	3
Río Piedras	1	Villalba	1
Lajas	2	Sabana Grande	6
San Germán	1	Martín Peña	1
Aguadilla	1	Peñuelas	1
Arroyo	1	Ponce	1
Isabela	1	Cabo Rojo	1
Toa Baja	6	Naguabo	2
Caguas	2	Arecibo	2

Durante este mes se efectuaron 11 viajes de inspección a distintos sitios de la Isla.

Gran parte del tiempo del mes de julio fué dedicado a copilar datos sobre el Informe Anual que se publica en forma de boletín.

Importancia de Ciertos....

(Continuación de la página 66)

18. Kelley, W. P. "The Function of Manganese in Plants". "Botanical Gazette", 1914.
19. Skinner, J. J. and Sullivan, M. W. "The Action of Manganese in Soils". U.S.D. Agr. Bulletin 42, 1914.
20. Olaru, M.D.A. "Contribution a l'étude du rôle du Manganese en agriculture et son influence sur quelques microbes du sol". Bull. Univ. Bucharest, 1920.
21. McHargue, J. S. "American Fertilizer". April 26, 1919. "Sugar"—February, 1927. "Industrial and Engineering Chem." June, 1921. "Journal of Agriculture Research". June 2, 1923. "Journal of Agriculture Research" 27: 417, 1924. "Journal of the Am. Chem. Soc." July, 1922.
22. André, Gustave. "Química Agrícola, Vegetal", 2 tomos, 1929.
23. Rocasolano, A. G. "Tratado de Bioquímica", 1928.
24. Demoussy y Maquenne. "Comptes Rendues", 1920. 170–187.
25. Russell, E. J. "Soil Conditions and Plant Growth", 1927.
26. Dëerr, Noel. "Cane Sugar", 1921.
27. McGeorge, W. T. "Expt. Sta. of the H.P.A. Agr. Chem. Series Bull. 49.
28. Lemmermann and Wiesmann. "Z. Pflanz. Dung.", 1922.
29. Colón, E. D. "Memorias de Plazuela" (inéditas).
30. Schreiner, O. "American Fertilizer". July 5, 1930.
31. Johnson and Dore. "Plant Physiology" 4—P. 31.
32. Brenchley, W. E. and Thornton, H. G. "Proc. Roy. Soc.", 1925.
33. Lipman, C. B. "American Fertilizer" (Schreiner, author) July 5, 1930.
34. Collings. "Soil Science" 23—1927.
35. Nakamura. "Bull of Coll. Agr. Tokio Imp. Univ.—5—1903.
36. Aguelion. "Comptes Rendues". 150–151—1910.
37. Warington, K. "Annals of Botany", 1923.
38. Brenchley and Thurnston—"Proc. Roy. Soc." 98, 373–399—1925.
39. Lipman, J. G. "American Fertilizer" Jan. 5, 1929. P. 23.
40. Lipman, J. G. "American Ferlizer" Jan. 5, 1929. P. 58.
41. Schreiner, O. "American Fertilizer". July 5, 1930. P. 15.
42. Maze and Stocklasa. "Biochem. Zeitsch." 91, 1918.
43. Smith, E. E. "Aluminum Compounds in Food".
44. McGeorge, W. T. "H. S. P. A. Expt. Sta. Agr. Chem. Series Bull. 49.
45. Russell, E. J. "Soil Conditions and Plant Growth", 1927.
46. André, Gustavo." Química Agrícola Vegetal" 2 tomos, 1928.
47. André, Gustavo. "Química Agrícola Vegetal" 2 tomos, 1928.
48. Hellriegel, H., Wilfarth, Rommer and Wimmer. "Arb. Deut. Landw. Gessell." 1898—34.
49. Russell, E. J. "Soil Conditions and Plant Growth", 1927—P. 89.
50. Rhode Island Expt. Sta. Reports 19, 20 y 21—1905 y 1908.
51. Dëerr, Noel. "Cane Sugar" 1921.
52. André, G. "Química Agrícola Vegetal", 1928 P. 253.
53. Russell, E. J. "Soil Conditions and Plant Growth" 1927 P. 96.
54. Russell, E. J. "Soil Conditions and Plant Growth" 1927 P. 96.
55. Dëer, Noel. "Cane Sugar", 1921 P. 17.
56. André, G. "Química Agrícola Vegetal" II P. 274.
57. Haley, D. E. "Plant Chemistry (inédita).
58. André, G. "Química Vegetal" II P. 258–259.
59. Willstatter, R. "Annalen" Liebig, 1908.
60. Ginsburg. "Soil Science" 1925 20—P. 1–13.

Fabricación de Cal....

(Continuación de la página 71)

El principio en que se basan estos tipos de máquinas es muy sencillo; por lo general una cantidad determinada de cal pulverizada se le agrega el agua estrictamente necesaria para completar la hidratación sin dejar exceso de humedad. Es indispensable mantener la masa en continuo movimiento para asegurar la uniformidad del producto.

Hay hidratadoras continuas y las hay intermitentes. En algunos casos se requiere que la cal sea pulverizada antes de entrar en ella y en otros casos se consigue este estado mediante una aplicación de agua limitada que desintegra los terrenos.

No se puede hidratar una cal con igual facilidad en cualquier tipo de máquina, las máquinas se adaptan a la materia prima pues hay que tratar de diferente modo una cal que hidrate con rapidez a una que sea lenta. Además la temperatura a que se eleve la cal no debe pasar de cierto límite pues la cal que se hidrata a alta temperatura se torna en muy lenta para hidratar y se corre el riesgo de que pase al depósito alguna cal que no haya hidratado perfectamente.

Después que la cal ya hidratada y en estado de polvo deja la hidratadora, es sometida a otro tratamiento para separarle las partículas gruesas y extrañas que pueda contener. En los primeros tiempos se usaron cedazos vibratorios pero dado la fineza del producto, su relativo bajo peso específico y en gran parte las exigencias del mercado forzaron el empleo de separadores de aire que son apatos que trabajan bajo el principio de la fuerza de una corriente de aire y es lógico que regulando la velocidad de ésta se puede obtener una selección de fineza a voluntad. Hay también varios tipos de separadores de aire y en algunos se combina la acción de la fuerza centrífuga. Lo más corriente que se está obteniendo en estos aparatos es de poco más del 95 por ciento que pase por un tamiz de "200 Meshes" pero la tendencia de los fabricantes es de aumentar esta fineza.

Una vez que sale la cal de este separador pasa a un tanque donde permanece bastante tiempo antes de envasarse, donde la cal completa su hidratación y se enfría.

Nosotros en Fajardo hemos modificado este procedimiento en el sentido de que la cal se somete dos veces a este proceso de curar, antes y después de pasar por el separador de aire y hemos obtenido magníficos resultados. Entre las buenas cualidades que puede poseer una cal hidratada para fines de construcción puede citarse su fineza, blancura,

plasticidad y totalidad de hidratación y además el contenido de carbonato debe ser bajo.

DE LOS PRODUCTOS SECUNDARIOS

Los productos secundarios son realmente pocos, en los hornos se obtiene una liga de cal en polvo, cenizas y escoria que se separa de la cal en terrones por medio de cedazos. Esta cal hidrata bien y se usa con gran ventaja para enmienda de suelos pues posee bastante valor alcalino junto con las propiedades de estar dividido en partículas sumamente finas y poseer los elementos naturales de la ceniza. Los gases son muy ricos en ácido carbónico sobrepasando en la mayor parte de los casos de un 30 por ciento por volumen. Se aprovecha este gas en la industria azucarera, en el procedimiento Solvay para carbonato de sodio y para hacer tiza precipitada. También se ha intentado purificarlo, liquidarlo y solidificarlo para uso en bebidas gaseosas y como refrigerante, pero debido a la gran cantidad de energía que consume toda esta transformación no compite con ventaja sobre la forma corriente de producirlo por medio de motores de combustión interna.

Las Granjas Agrícolas

(Continuación de la página 74)

porque pronto degeneran en el país y producen un fruto poco deseable: finalmente hacer que se penetren bien que la siembra de arroz, de la clase que propaga el Departamento de Agricultura, y una buena clase de maíz del país, producirán abundantes cosechas proporcionando a la familia campesina alimentos sanos, abundantes y baratos, de los cuales depende su salud y la de su familia.

(*h*) El Pueblo de Puerto Rico proveerá las granjas de buenos sementales para servir el ganado de los granjeros, los cuales sementales estarán a cargo del agente de agricultura del lugar; y respecto a la manutención, estabulación y cuido podrá imponerse a los municipios, que tanto bien han de recibir con la implantación de una granja en su distrito, y en su caso la ley que así lo determine deberá ser obligatoria y terminante para que los municipios no rehusen su cumplimiento.

(*i*) Se establecerá el sistema de "Pósitos", que tan brillante resultado ha dado en España, que estarán a cargo de los agentes de agricultura, y será obligatorio para cada uno de los granjeros depositar lo mejor de sus frutos, y en cantidad bastante, para sembrar la estación próxima. Hecho cargo de la semilla el agente de agricultura, la tratará científicamente para conservarla en envases cerrados, y la custodiará hasta que su dueño la reclame para hacer la nueva siembra. La custodia de la semilla tendrá lugar en el almacén adosado a la casa del agente agrícola que se destina a implementos. La enseñanza que entraña esta disposición será muy valiosa para el campesino que deja pasar hoy día la época de siembra por falta de semilla, y compra tarde, y a un precio muy elevado el mismo grano que durante la cosecha vendió a precios irrisorios.

(*j*) El agente de agricultura será el único director de los cultivos dentro del huerto escolar, y consejero nato de todos los granjeros de la comunidad. Su sueldo le será asignado en el presupuesto insular, y se le facilitarán todas las semillas e implementos que fueren menester para los cultivos del huerto.

(*k*) El interés del medio por ciento adicional que se cobra a los granjeros en sus préstamos, se aplicará, en parte, a la adquisición de semillas e implementos para la granja, y el resto se aplicará al aumento progresivo del sueldo del agente de agricultura, según lo ameriten sus buenos servicios, a fin de que llegue a disfrutar de un sueldo decoroso, que le remunere las penalidaeds de su ímproba labor.

(*l*) El nombramiento de agente de agricultura estará a cargo del Comisionado de Agricultura, quien además tendrá la vigilancia y alta inspección de los cultivos, pudiendo separarlo como también a cualesquiera otro empleado subalterno, por desobediencia a las órdenes que reciba, falta de cumplimiento en sus deberes, y por su mala conducta oficial, pública o privada.

(*m*) *Adición.*—Todo servicio que se preste a los granjeros, que no sean los préstamos de dinero, arrendamientos de las tierras, fabricación de casas, etcétera, serán gratuitos.

Como se verá, las leyes que desarrollen el plan esbozado en los párrafos anteriores, serán de educación puramente práctica para el adulto, ya que es punto menos que imposible, darles educación académica; pero esa educación práctica del hombre ya entrado en años, y la que se da a los muchachos en las escuelas, se complementan y formarán en no lejano día un conjunto provechoso en el cual podrán fundar legítimo orgulol los futuros habitantes de nuestros campos.

Si un legislador inteligente y de buena voluntad prohija el plan esbozado y lo desarrolla tesoneramente, será, en nuestra opinión, el mejor hombre de Puerto Rico.

Apuntes Sobre Caña

(Continuación de la página 76)

resembrarla dos y hasta tres veces, igual que la Co. 281, con la variedad 213 no tuve que hacer resiembras ni una sola vez. Los visitantes a la Granja establecen sus comparaciones entre las tres variedades tan pronto visitan el experimento. En toda la línea lleva la delantera la Co. 213. A una cepa de plantilla le hemos contado hasta cuarenta cañas y a una cepa de retoño le hemos contado hasta sesenta cañas. En igualdad de condiciones ha superado las otras dos competidoras, en cuanto a lo que se refiere aparentemente, ahora nos resta el resultado final, que lo obtendremos al enviar a la central cada variedad por separado para determinar su tonelaje y su producción sacarina.

SABANA GRANDE, P. R.
Julio 5, 1930.

El Ferrocarril y la....

(Continuación de la página 80)

rrocarriles. Por eso necesitamos y mandamos en todo tiempo la cooperación de los propietarios de las líneas férreas que nos cruzan, como también del público en general.

Quién sabe en algunos puntos no he sido lo suficiente explícito, pero como se trata de un tema tan extenso, sólo he podido presentar a la ligera cuestiones que requieren mucho tiempo para poderse exponer con entera claridad.

Cualquier información adicional que ustedes deseen, gustosamente podré dársela, si está a mi alcance, en mi oficina del American Railroad Company.

Tabaco

(Continuación de la página 81)

con tabaco para "capas", siendo las bondades de dicho método, obtener un color uniforme en las hojas y una fermentación en un período de tiempo más corto, siendo el máximum de días, solamente diez. Si este método puede ser adaptado para la fermentación de tabaco para "tripas", que es el tabaco que únicamente se cosecha en nuestra Isla, sería el mismo un adelanto para toda la industria de tabaco. Es decir el método del Dr. Herber es similar al que se empleaba anteriormente con la diferencia que, el método de dicho señor es empleado para capas y se hace uso del color artificial.

El tamaño de las estibas, esto es, su largo, ancho y alto son factores de importancia y de consideración para la fermentación del tabaco, lo mismo para el de "tripa", que para el de "capa". El empleo de un termómetro, el cual va colocado dentro de un tubo de madera, es de indispensable necesidad. Este aparato se pone en las estibas al levantar o hacer éstas, quedando colocado un poco más abajo del medio o mitad de las estibas.

Las condiciones del tiempo es un factor de importancia también en la fermentación. Con días claros y secos, pocos son los entorpecimientos que se experimentan en este trabajo, pero con días nublados y lluviosos, ya la cosa varía y por lo tanto es necesario muchas veces hacer uso del calor artificial para así obtener una temperatura normal en el interior del edificio.

La temperatura o grado de calor en las tres clases de tabaco—comercialmente hablando—durante su período de fermentación es más o menos como queda demostrado o explicado en el cuadro que a continuación sigue:

Clasificación o Clase del tabaco	Momentos o veces que se cambia o tumba la estiba	Temperatura o grado de calor que debe haber alcanzado
No. 1 Pie	Primer sudor	122 grados F.
No. 1 Pie	Segundo "	124 grados F.
No. 1 Pie	Tercer "	126 grados F.
No. 2 y 3 Medio y Corona	Primer sudor	124 grados F.
No. 2 y 3 Medio y Corona	Segundo "	126 grados F.
No. 2 y 3 Medio y Corona	Tercer "	128 grados F.

Al tumbar o cambiar la estiba o pilón, por tercera vez, ya a la cuarta vez, se puede obtener un grado de calor de 132 grados F. para las tres clases de tabaco, al alcanzar este grado, se puede empacar el tabaco o reducir los tamaños de las estibas, con lo cual se aminora el peso de ellas y no hay lugar a que el tabaco continúe fermentando. En este asunto sobre el grado de calor a desarrollar durante la fermentación por el tabaco en realidad no es posible establecer un sistema o regla, porque hay individuos de los que se dedican a la manipulación de tabaco en rama, que suelen dar un máximum de 138 a 140 grados F. ahora si es importante que la fermentación sea empezada con temperatura baja como la ya explicada en el cuadro, pues podemos citar como ejemplo, las alteraciones de temperatura en el cuerpo humano, cuando una persona manifiesta estar atacado de fiebre o calentura, en la mayoría de los casos no se manifiesta la misma en grados altos, sino que empieza por unas décimas hasta que ésta llega a los 40 grados.

En el caso citado como ejemplo, (el cuerpo humano), de sobra conocido que al llegar a la temperatura de 40 grados y dicha fiebre no se ha dominado, como oonsecuencia puede sobrevenir la muerte, si la fiebre se domina al momento, entonces se obtiene un enfriamiento, que es tan peligroso como la alta temperatura. Estos mismos resultados se pueden obtener en la fermentación del tabaco, una temperatura alta de primera intención y no cambiar a tiempo la estiba puede echar a perder el producto y si la temperatura baja de momento, también perjudica al tabaco, he ahí el motivo de establecer la comparación, para poder dar más énfasis a lo delicado que es la manipulación del tabaco durante su proceso de fermentación.

Una fermentación operada concienzudamente, equivale a obtener un producto de calidad, pues ésta influye en la hoja de tabaco, en su combustibilidad, aroma y color, requiriéndose solamente para conseguir estas buenas cualidades, constante vigilancia hacia las estibas y acción rápida en el momento de cambiar o tumbar las mismas.

El Cultivo de la Vainilla

(Continuación de la página 82)

rafinado, y se sueldan herméticamente. Las latas corrientes de cinco galones son las que se usan para esto. Antes de enviarlas al mercado es prudente tenerlas en observación, vaciando las latas cada siete días y revisando si existe moho en alguna de ellas. Esta observación se hará por lo menos durante un mes.

PRODUCCIÓN

Se estima que una cuerda de vainilla produce de 200 a 300 libras. (El valor actual fluctúa de $1.50 a $2.00 libra, según calidad.) No me ha sido posible confirmar esto por los dos ciclones consecutivos que hemos tenido, el de San Liborio y el de San Felipe, que ocasionaron gran daño a la plantación pero que no la destruyeron.

ENFERMEDADES

La vainilla es propensa a la enfermedad en las raíces, hay un hongo

que las destruye. Hasta el presente no se ha encontrado remedio. Se puede calcular que un 10 por ciento de las matas, se mueren durante los cuatro primeros años de producción, aumentando el por ciento en los años subsiguientes, hasta los siete años que se mueren en su totalidad. En terrenos pedregosos la mortalidad es menor, se supone que sea el mayor drenaje que ofrece esta clase de terreno.

CONSIDERACIONES

La vainilla es una siembra que debía impulsarse en la Zona Cafetera por varias razones:

1. Serviría de diversificación de productos en la altura.

2. Su madurez y florecencia coincide con la terminación de la cosecha de café, dándole trabajo, especialmente a las mujeres en épocas de invernazo.

3. Es un producto controlable que puede conservarse después de curado por dos o tres años sin que se altere su calidad. Su mercado es mundial.

4. Es un producto rotativo con el café, para aquellas piezas agotadas o atacadas por alguna epidemia. También para fomentar nuevas plantaciones de café. Se siembra el café del cuarto año en adelante de producción de la vainilla, entre las hileras de brucayos. A los siete años cuando la vainilla muera, queda la pieza de café formada.

5. Los ciclones no arruinan un vainillal, si el soporte es de brucayo. Este árbol tiene una hoja tan frágil, que a las primeras rachas de viento suelta la hoja, quedando el árbol sin resistencia para el viento. Esta es la experiencia de San Felipe, fué el primer árbol en retoñar y a los treinta días después del ciclón estaba revestido de follaje completamente. La vainilla volviendo a tener sombra rápidamente vuelve a su estado normal en poco tiempo.

6. Dado que los brucayos son de la familia de las leguminosas, el vainillal al morir, deja un terreno sumamente fértil para cualquier otro cultivo.

Posibilidades.. .

(Continuación de la página 84)

ha realizado la humanidad. Ya entonces no habrá tantos corrales vacíos, cubiertos de malezas, acusando abandono y poco gusto de nuestros conciudadanos que habitan las casas de las poblaciones; tampoco tendremos entonces tantos muchachos de holgazanes por las calles aprendiendo vicios y resabios, porque estarán ocupados en cultivar su predio por el que sentirán amor, sentirán ese aprecio a las cosas que nos cuestan sacrificio. ¡Cómo moraliza, cómo instruye el trabajo! Primeramente quitará nuestros hijos del peligro de las calles, billares y plazas, luego aumentará la cantidad de material alimenticio en la casa para variar la dieta. A la vez que aumentamos el caudal de comida en nuestra casa, aumentamos la producción de comestibles en nuestra Isla. Disminuirán los desembolsos de nuestras amas de casa; disminuirán las importaciones. El dinero que no va al exterior es dinero que se queda en nuestra casa grande. La felicidad y la prosperidad de los pueblos se mide por la cantidad de dinero que entra o sale. Menos importaciones, más exportaciones, significan mayor riqueza.

La Agricultura....

(Continuación de la página 89)

elaborar un plan por medio del cual la agricultura continental pueda ser dirigida inteligentemente por una compañía de naciones en vez de que se le deje sin reglamentación de ninguna índole como ha sucedido en el pasado. La esperanza de resolver el problema agrícola de los Estados Unidos y del mundo entero radica en la dirección inteligente que se imprima a la agricultura en el futuro.

REVISTA DE AGRICULTURA
DE
PUERTO RICO
ORGANO OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y TRABAJO
SAN JUAN, PUERTO RICO

SUSCRIPCION

En la isla..... Un año $2.50
En el exterior..... Un año $3.00

Remítase el importe en giro postal o check certificado al Administrador
SR. VIRGILIO RAMOS RODRIGUEZ.